



Koch's Jahresbericht

Achter Jahrgang

1897

JAHRESBERICHT

über die Fortschritte in der Lehre von den

GÄHRUNGS-ORGANISMEN

Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet

und herausgegeben

von

Professor Dr. ALFRED KOCH

Lehrer an der Grossherzogl. Obst- und Weinbauschule zu Oppenheim

---

ACHTER JAHRGANG

1897

BRAUNSCHWEIG

HARALD BRUHN

Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaft und Medicin

1899

Vorwort

Den Jahrgang 1897 dieses Berichtes übergebe ich der Oeffentlichkeit mit dem Ausdruck des Dankes an alle die Herren Autoren und Verleger, die uns durch Uebersendung von Sonderabdrücken und Zeitschriften unterstützten.

Als Mitarbeiter waren auch am vorliegenden Bande thätig:
Herr Professor Dr. Behrens in Karlsruhe,
„ Privatdocent Dr. Benecke in Kiel,
„ Dr. Leichmann, Assistent am landwirthschaftlichen Institut der Universität Göttingen,
„ Dr. C. Schulze, Assistent an der agrikulturchemischen Versuchsstation in Marburg,
„ Dr. Will, Abtheilungsvorstand der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München.

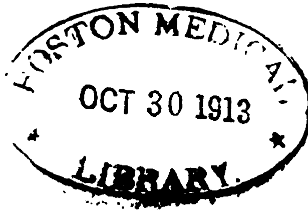
Allen diesen Herren gebührt mein herzlichster Dank für ihre liebenswürdige und aufopfernde Mitarbeit, die sich in diesem Jahre besonderer Umstände halber auch auf einen Theil der Redaktionsarbeiten erstreckte.

Der Jahrgang 1898 ist in Arbeit und es wird dieser Jahresbericht daher demnächst die grösstmöglichste Pünktlichkeit des Erscheinens erreicht haben. Ich darf daher jetzt wohl der Hoffnung Ausdruck geben, dass auch er mit dazu beitragen möge, dem Arbeitsgebiet, dessen Früchte er aufspeichert, diejenige Stellung auch in äusserlicher Beziehung zu verschaffen, die ihm nach seiner Bedeutung und seinen Leistungen zusteht.

Oppenheim am Rhein, im Oktober 1899.

Der Herausgeber.

Inhalt



I. Lehrbücher, zusammenfassende Darstellungen etc.

[Am Schlusse jedes Titels ist in ( ) die Seite angegeben, auf welcher sich das betreffende Referat findet. Alle Bücher und Zeitschriftenbände, bei denen keine Jahreszahl angegeben ist, sind 1897 erschienen.]

1. **Abbott, A. C.,** The principles of bacteriology. A practical manual. 4 ed. London Lewis. 12 sh. 6 d.
2. **Aderhold, R.,** Ueber die Bakterien in ihren Beziehungen zur Gärtnerei. Breslau.
3. **Conn, W.,** The story of germ life. Bacteria. 34 ill. London, Newnes. 1 sh.
4. **Doyen, E., et G. Roussel,** avec la colloboration de MM. E. Chazarbn et F. Rothier, Atlas de microbiologie. 541 fig. Paris, Rueff & Cie. 30 frcs.
5. **Duclaux, E.,** Traité de microbiologie. t. 1. Paris, Masson & Cie. 15 frcs.
6. **Fischer, A.,** Vorlesungen über Bakterien. Mit 29 Abbildgn. Jena, Fischer. 4 M. — (S. 2)
7. **Frentzel, J.,** Wandtafel der Kokken-, Bakterien-, Spirillen-Formen. 100×133,5 cm. Lith. Berlin, Parey. 5 M.
8. **Gautier, A.,** Die Chemie der lebenden Zelle. Autoris. Uebers. Mit 11 Abbildgn. Wien, Hartleben. — (S. 4)
9. **Lehmann, B., and R. Neumann,** Atlas and essentials of bacteriology. Hand-Atlas Series. vol. 5. London, Baillière, Tindall & Cox. 12 sh. 6 d.
10. **Levy, E., und S. Wolf,** Bakteriologisches Notiz- und Nachschlagebuch. Strassburg, Bull. 2 M 80 ₰.
11. **Muir, R., and J. Ritchie,** Manual of bacteriology. 108 ill. London, Pentland. 12 sh. 6 d.
12. **Pearmain, T. H., and C. G. Moor,** Aids to the study of bacteriology [Student's Aids Series]. London, Baillière, Tindall & Cox. 3 sh. 6 d.
13. **Schack-Sommer, G.,** Microorganisms: their effect and influence in certain chemical industries more particularly in the manufacture

of leather, wine and beer (Journal of the Society of Chem. Industry vol. 16 March). — (S. 4)

14. **Walker,** Louis Pasteur und seine Forschungen (Mittheil. d. naturforsch. Ges. in Bern aus dem Jahre 1896. Bern).

15. **Woodhead, S.,** The birth and development of bacteriology (Practitioner p. 675).

A. Fischer (5) verfolgt in seinen Vorlesungen den Zweck, in grossen Zügen ein Gesammtbild des derzeitigen Standes der Bakteriologie zu geben, ein Ziel, das er vollkommen erreicht hat. Dabei kommen nicht nur die medizinische Bakteriologie und die mannigfaltige Rolle, welche die Bakterien in landwirthschaftlichen und industriellen Betrieben, im Kreislauf des Stickstoffs und des Kohlenstoffs in der Natur spielen, sondern auch die Beziehungen der Bakterien zu den anderen Organismen zu ihrem Recht, Beziehungen, die man vielfach zu Gunsten einer Sonderstellung der Bakterien in der organischen Welt ganz übersehen oder vergessen hat.

Von den 17 Kapiteln behandeln das erste und zweite die Morphologie der Bakterien. Kapitel III ist der Systematik, IV ihrer Stellung im System der Organismen gewidmet, während V Verbreitung und Lebensweise behandelt. An VI, Allgemeine Grundlagen der Ernährung und Kultur, schliesst sich das Kapitel VII über die Athmung der Bakterien. Kapitel VIII und IX behandeln die Einwirkung physikalischer und chemischer Agentien. In den beiden folgenden Kapiteln wird die Rolle der Bakterien im Kreislauf des Stickstoffs, in drei weiteren die im Kreislauf des Kohlenstoffs abgehandelt. Die drei letzten Kapitel sind den Bakterien als pathogenen Organismen gewidmet.

Von Interesse ist insbesondere das vom Verf. vorgeschlagene System der Bakterien, welches gegen das früher aufgestellte, das sich freilich nur auf die Stäbchenbakterien bezog[1], einige wesentliche Abweichungen aufweist. Er teilt die Bakterien ein in:

I. Ordnung: Haplobacterinae. Vegetationskörper einzellig, kuglig, cylindrisch oder schraubig, einzeln oder zu Ketten und anderen Wuchsformen vereinigt.

A. Familie Coccaceae, Kugelbakterien.

1. Unterfamilie: Allococcaceae, mit beliebig wechselnder Theilungsfolge, mit 2 Gattungen:
   - Mikrococcus Cohn. Unbeweglich.
   - Planococcus Migula. Beweglich.
2. Unterfamilie: Homococcaceae. Mit bestimmter, für jede Gattung charakteristischer Theilungsfolge, mit 4 Gattungen:

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 52.

Sarcina Goodsir. Die Theilungswände folgen sich in den 3 Raumrichtungen, unbeweglich.

Planosarcina Migula. Wie vor., aber beweglich.

Pediococcus Lindner. Theilungswände kreuzweise in den beiden Richtungen der Ebene abwechselnd.

Streptococcus (Billroth). Theilungswände immer parallel, in derselben Richtung.

B. Familie Bacillaceae, Stäbchenbakterien.

1. Unterfamilie Bacilleae. Sporenförmige Stäbchen unverändert, cylindrisch, 4 Gattungen. Hierher auch die Arten, deren Sporenbildung noch unbekannt.

Bacillus (Cohn). Unbeweglich.

Bactrinium A. Fischer, beweglich, monotrich, mit einer polaren Geissel.

Bactrillum A. Fischer, wie vor., aber mit lophotrichen Geisseln (polarer Geisselbüschel).

Bactridium A. Fischer, peritrich.

2. Unterfamilie Clostridieae. Sporenbildende Stäbchen spindelförmig.

Clostridium (Prazmowski), peritrich.

3. Unterfamilie Plectridieae. Sporenbildende Stäbchen trommelschlägerförmig.

Plectridium A. Fischer, peritrich.

C. Familie Spirillaceae, Schraubenbakterien.

Vibrio (Müller-Loeffler), schwach kommaförmig gekrümmt, monotrich.

Spirillum (Ehrenberg), stärker schraubig gekrümmt, lophotrich.

Spirochaete (Ehrenberg), sehr enge, zahlreiche Schraubenwindungen, Geisseln unbekannt.

II. Ordnung: Trichobacterinae. Vegetationskörper ein einfacher oder verzweigter Zellfaden, dessen Glieder als Schwärmzellen (Gonidien) sich ablösen; mit einer Familie Trichobacteriaceae und 4 Gattungen:

Crenothrix Cohn, Fäden unverzweigt, ohne Schwefel, starr, mit Scheide.

Thiothrix Winogradsky, wie vorige, aber mit Schwefel.

Cladothrix Cohn, Fäden verzweigt, sonst wie Crenothrix.

Beggiatoa Trevisan, Fäden einfach, beweglich, ohne Scheide, mit Schwefel.

Den Begriff der Arthrospore sowie seine Verwendung zur Unterscheidung der Arten lässt Fischer also mit Recht fallen. Nicht ganz einwurfsfrei erscheint insbesondere die Bildung der Unterfamilie Allococcaceae: Das Bestehen einer ganz regellosen Theilungsrichtung ist keineswegs bewiesen. *Behrens.*

Gautier's (8) Werk ist in erster Linie dem thierischen Stoffwechsel gewidmet. Nur auf den Seiten 24-51 werden Schimmelpilze, Fermente und Bakterien behandelt, weil „die verhältnissmässig einfache und klare Physiologie dieser Wesen ein neues und überraschendes Licht auf den Prozess der Assimilation und Desassimilation (!) im Allgemeinen“ zu werfen geeignet sei. Neues wird hier nicht geboten, und das, was über Essiggährung, Kahmpilzthätigkeit, Milchsäure-, Alkohol-, Buttersäuregährung, die Eiweisszersetzung durch Tyrothrix urocephalum mitgetheilt wird, ist nicht überall einwandsfrei. Wieviel davon auf Rechnung des Uebersetzers kommt, bleibe dahingestellt, manches jedenfalls, denn Vinylalkohol (p. 40) ist z. B. etwas ganz anderes, als der Verf. darunter versteht. Manche Ausdrücke weisen darauf hin, dass der Uebersetzer dem Stoffe nicht so nahe steht, dass er als Fachmann gelten dürfte. *Behrens.*

Schack-Sommer (13) erwähnt in einem Vortrage die Rolle der Mikroorganismen beim Ackerbau (Nitragin), in der Lederindustrie, Tabakfabrikation, Butter- und Käsebereitung, sowie in den Gährungsgewerben. Das Sauer'sche Verfahren zur Fabrikation der sog. Maltonweine wird eingehend besprochen.

Bemerkenswerth ist die Erwähnung eines Patentes, das Popp und Becker in Frankfurt im Jahre 1896 gewährt ist für ein Verfahren, das von ihnen auf Grund der Entdeckung ausgearbeitet sei, dass die Wirkung der Kotbeize in der Gerberei auf der Thätigkeit von Bakterien beruht. Im Allgemeinen sollen die Gelatine verflüssigenden Bakterien ungünstig, die anderen günstig wirken. — Kölliker in Beuel verwendet zur Herstellung von Milchsäure und milchsauren Salzen aus Zuckerlösungen Reinkulturen von Milchsäurebakterien. — Unerwartet und überraschend wirkt die Mittheilung des Verf.'s, dass die Firma Popp und Becker in Frankfurt die best bekannte Hefereinzuchtanstalt für die Zwecke des Weinbaus in Deutschland besitzt, und dass in ihrem Laboratorium die ersten grundlegenden Untersuchungen über die verschiedene Wirkung der verschiedenen Reinheferassen ausgeführt sind. *Behrens.*

II. Arbeitsverfahren, Apparate etc.

16. **Beck, M.**, Zur Züchtung anaërober Kulturen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 345). — (S. 16)

17. **Bordas, T.**, et **Joulin**, Sur le développement des microorganismes sur le lacto-sérum artificiel (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 13). — (S. 16)

18. **Casagrandi, O.**, Sui terreni culturali per la ricerca dei saccaromiceti (Riforma med. p. 163).

19. **Claudius**, Méthode de coloration à la fois simple et contrastante des microbes (Annales de l'Inst. Pasteur t. 11, p. 332). — (S. 10)

20. **Deelemann, M.**, Der Einfluss der Reaction des Nährbodens auf das Bakterienwachsthum (Arb. a. d. Kais. Ges.-Amte Bd. 13, p. 374). — (S. 16)

21. **Ewell, E.**, A form of apparatus and method of manipulation for the preparation of roll cultures of anaërobic organisms (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 188). — (S. 15)

22. **Forster, J.**, Nährgelatine mit hohem Schmelzpunkte (Ibidem Abth. 1, Bd. 22, p. 341). — (S. 15)

23. **van der Heide, C.**, Gelatinöse Lösungen und Verflüssigungspunkte der Nährgelatine (Archiv f. Hygiene Bd. 31, p. 82). — (S. 14)

24. **Hesse, F.**, Ueber die Verwendung von Nähragar-Agar zu Wasseruntersuchungen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 932). — (S. 11)

25. **Hieroclés, C. X.**, Studien zur Frage der Beeinflussung der Färbbarkeit von Bakterienmaterial durch vorhergehende Einwirkung bakterienschädigender Momente (Archiv f. Hygiene Bd. 28, p. 163). — (S. 9)

26. **van t'Hoff, J.**, Eine schnellere und quantitativ bessere Methode zur mikroskopischen Plattenzählung (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 731). — (S. 11)

27. **Jegunow, M.**, Zur mechanischen Analyse der Bakterienplatten (Ibidem Abth. 2, Bd. 3, p. 467). — (S. 11)

28. **Karawaiew**, Ein neuer Thermostat ohne Gasbenutzung (Ztschr. f. wissensch. Mikroskopie Bd. 13, p. 2). — (S. 13)

29. **Kasparek, Th.,** Ein Vacuumapparat zum Abdampfen von Kulturen mit Ehmann'scher Wasserheizung (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 6). — (S. 12)

30. **Kischensky, D.,** Ein Verfahren zur schnellen mikroskopischen Untersuchung auf Bakterien in Deckglas- und Objektträgerpräparaten (Ibidem Abth. 1, Bd. 21, p. 876). — (S. 10)

31. **Kluge,** Eine praktische Methode zur Herstellung von Agar für Kulturen (Ztschr. f. angewandte Mikroskopie Bd. 2, 1896, p. 237). — (S. 14)

32. **Kühn, W.,** Sur un nouveau procédé de stérilisation par la chaleur sous pression (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 470). — (S. 11)

33. **Kühn, W.,** Sur un nouveau procédé de stérilisation par la chaleur sous pression (Journal de la Distillerie franç. p. 251).

34. **Kühn, W.,** Stérilisation des liquides fermentés par la chaleur sous pression (Moniteur vinicole p. 86).

35. **Laptschinsky, Th.,** Vergleichende Schätzung der Methoden zur quantitativen Bestimmung von Mikrobien in der Luft (Pharmaceut. Ztg. f. Russland 36. 263 Ch. II. 134). — (S. 11)

36. **Lindner, P.,** Einiges über Anlage und Behandlung lebender Kulturen von Mikroorganismen für Ausstellungszwecke (Wochenschr. f. Brauerei p. 525). — (S. 8)

37. **London, S.,** Le microbiomètre et son application à l'étude des phénomènes d'inanition chez les bactéries (Arch. d. Sciences biol. [St. Pétersbourg] t. 6, p. 71).

38. **London, S.,** Schnelle und leichte Methode zur Bereitung des Nähragars (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 686). — (S. 13)

39. **Lunt, J.,** On a convenient method of preserving living pure cultivations of water-bacteria and on their multiplication in sterilised water (Transactions of prevent. Med. 1. ser. [London] p. 152).

40. **McCrorie, D.,** A method of staining flagella (British med. Journal no. 1894, p. 971).

41. **Marpmann, G.,** Bakteriologische Mittheilungen. I. Ueber einen neuen Nährboden für Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 122). — (S. 13)

42. **Migula, W.,** Beiträge zur bakteriologischen Wasseruntersuchung (Arb. a. d. bakteriol. Inst. d. techn. Hochschule zu Karlsruhe Bd. 1, p. 535). — (S. 10)

43. **Müller, N. J. C.,** Neue Methoden der Bakterienforschung 1. Hälfte [Beitr. zur wissensch. Botanik. 20 Tafeln] Stuttgart, Nägele. 30 *M*. — (S. 7)

44. **Nastukoff, A.,** Apparat zur Bestimmung der Reduktionskraft von

Hefe. D.-R.-P. No. 86446 (Ztschr. f. Spiritusindustrie p. 249). — (S. 9)

45. **Novy, G.,** Neue Apparate zum Filtriren und zum Sterilisiren durch Dampf (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 337). — (S. 12)

46. **Ortmann, W.,** and **C. Herbst,** New or improved apparatus for pasteurising liquids. Engl. Patent 21203, 24. September 1896. — (S. 12)

47. **Robin, L.,** Note sur un nouveau milieu coloré pour la différenciation du coli-bacille et du bacille d'Eberth (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 49). — (S. 9)

48. **Schiönning, H.,** Matras pour cultures sur blocs de plâtre (Annales de Micrographie t. 9, p. 194; Comptes rendus des Travaux du Laborat. de Carlsberg t. 4, livraison 2). — (S. 13)

49. **Schumburg,** Ein neues Verfahren zur Herstellung keimfreien Trinkwassers (Deutsche med. Wochenschr. p. 145).

50. **Schürmayer, B.,** Eine Abänderung des automatischen Gasabschlusses beim Verlöschen der Flammen an Brutschränken (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 400). — (S. 13)

51. **Tauffer,** Ueber die Anwendung von Nukleïn-Nährböden (Monatsh. f. prakt. Dermatol. Bd. 21, No. 10).

52. **Smith, Th.,** Ueber Fehlerquellen bei Prüfung der Gas- und Säurebildung bei Bakterien und deren Vermeidung (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 45). — (S. 7)

Verschiedenes

N. J. C. Müller's (43) Untersuchungsmethoden entfernen sich soweit von dem, was man heute von exaktem bakteriologischem Arbeiten verlangt, dass Referent sich nicht im Stande fühlt, dieselben zu referiren. Soweit es ihm möglich war, in die Arbeit einzudringen, sucht der Verf. durch „natürliche Reinzucht“ zu Reinkulturen zu gelangen. *Behrens.*

Th. Smith (52) führt zunächst als eine sehr wichtige und häufig ausser Acht gelassene Fehlerquelle bei der Beurtheilung der Gas- und Säureproduktion von Bakterien den ungleichen Gehalt des verwendeten Rindfleisches an Fleisch-Zucker an. Vielfach sei der Gehalt an Zucker so gering, dass selbst B. coli kein Gas im Gährungskölbchen entwickele. So führt Smith auch die Angabe van Ermengem's, dass der von letzterem gefundene Bacillus der Fleischvergiftung Milchzucker nur in Agar, aber nicht in Milch angreife, darauf zurück, dass das Agar neben dem Milchzucker auch noch Fleischzucker aus der Bouillon enthalten habe, und dass dieser, aber nicht der Milchzucker zersetzt sei. Ferner weist Smith darauf hin, dass man die Bakterien nicht in Alkali- und Säurebildner eintheilen könne, weil Alkali- und Säurebildung nebeneinander herlaufende Prozesse seien, der Eintritt

und der Umfang der letzteren auch meist von der Menge der vorhandenen Kohlehydrate abhänge. Er geht dabei allerdings zu weit, alle Säurebildung von dem Vorhandensein von Kohlehydraten abhängig zu machen, da manche Arten, z. B. der Milzbrandbacillus, auch aus Eiweisskörpern geringe Mengen von Säuren zu bilden im Stande sind.

Schliesslich giebt Smith ein Verfahren zur Gewinnung zuckerfreier Bouillon an: „Fleischsaft wird wie gewöhnlich vorbereitet, mit einer Bouillonkultur des B. coli beschickt und über Nacht (aber nicht länger als 14-16 Stunden) in den Brütschrank gestellt“. Dabei wird meist aller Zucker zersetzt. Dann gekocht, filtrirt, Pepton und Kochsalz zugesetzt, neutralisirt u. s. w. Die fertige Bouillon prüft man dann mit einer Kultur von B. coli auf das Vorhandensein von Zucker. *Migula.*

Lindner (36) weist zunächst auf die verschiedenen Uebelstände hin, welche am meisten den Eindruck der Ausstellung von Mikrobien gefährden. In erster Linie kommt in Betracht, dass sich die Kulturgläser auf der inneren Wandung mit Condenswasser beschlagen. In der Nähe der Fenster sind die Kulturen immer gefährdet, und beschlägt sich das Glas immer an der Fensterseite, es sei denn, dass die Sonne auf das Glas scheint, oder vor dem Fenster Heizkörper sich befinden — dann tritt das Umgekehrte ein. Bei der Wahl des Ausstellungsraumes wird man also dem Sonnenschein aus dem Weg gehen oder denselben durch eine matte Glasscheibe oder durch mattes Pergamentpapier zu dämpfen suchen müssen.

Schwieriger als gegen Sonne sind die Kulturen gegen Zug zu schützen.

Durch mancherlei Kunstgriffe lässt sich das Auftreten stärkerer Beläge vermeiden. Verf. befolgt hier das Verfahren, die Gefässe in Wasser resp. in eine Mischung von Wasser und Alkohol zu stellen. Die Reagenzgläser können an eine schräg gestellte Wand von Fliesspapier angelegt werden. An Stelle von Reagenzgläsern benutzt Verf. schon seit ca. 4 oder 5 Jahren kleine viereckige Fläschchen von ca. 30 ccm Inhalt. An Abbildungen wird gezeigt, wie dieselben mit Gelatine beschickt und für die Kultur von Hefe verwendet werden.

Von hervorragender Schönheit sind jene Kulturen, bei denen die Aussaat auf einen dünnen Gelatinebelag aufgetragen wird, und der Organismus gezwungen ist, nach allen Seiten hin fortzuwachsen. Am meisten eignen sich für solche Kulturen cylindrische Präparatengläser. Bei einiger Geschicklichkeit kann man 40-50 verschiedene Hefen in dasselbe Glas einimpfen. Die Präparate werden am besten im Frühjahr oder Herbst angelegt. Eine hübsche Spielerei, welche die Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist, irgend eine Hefe oder einen Pilz (z. B. eine schwarze Hefe oder den weissen Weinbouquetschimmel) so in den Cylinder auszusäen, dass die Namen des betreffenden Organismus als Autogramme hervorwachsen. Noch entzückendere Bilder als die Hefen geben die Schimmelpilze auf dünnem Gelatinebelag.

Die Präparate mit solchen Colonien auf dünner Gelatineschicht dürfen nie auf den Tisch hingelegt werden.

Sehr instruktiv ist auch die Vorführung von Luftcylindern, die an verschiedenen Standorten ausgesetzt worden sind.

Hefen oder Pilze, welche wohlcharakterisirte Riesencolonien oder Pilzrasen ergeben, züchtet man gern einzeln in je einem Kolben. Will man Hefengruppen zur Darstellung bringen und dabei doch nicht zuviel Kulturgefässe verbrauchen, dann sät man zweckmässig 5-6 Hefen in je einem Kölbchen aus.

Ausserordentlich überraschende Vegetationen von Hefen und Schimmelpilzen zusammen erhält man oft, wenn man Malz, das eben erst angefangen hat zu spitzen, in Glasrohre von $^1/_2$ m Länge und 3-4 cm Durchmesser einfüllt und wochenlang darin liegen lässt.

Zum Ausstellen von Photographien benutzt Verf. einen geräumigen Holzkasten mit Glasdeckel, der horizontal auf dem Tisch ruht. *Will.*

Nastukoff (44) hat sich einen Apparat zur Bestimmung der Produktionskraft von Hefen patentiren lassen. Das Gefäss wird mit einer Mischung einer Gärflüssigkeit von schwefelsaurer Magnesia und salpetrigsaurem Wismuthoxyd gefüllt. Die gleiche Mischnug, jedoch ohne salpetrigsaures Wismuth kommt in eine Röhre, welche unten durch eine Membran thierischen Ursprungs geschlossen ist und in die Flüssigkeit des Gefässes eintaucht. Die Flüssigkeit in der Röhre wird mit Hefe versetzt, bei der hierdurch eintretenden Gährung bildet sich in der Röhre durch Reduktion aus der schwefelsauren Magnesia Schwefelmagnesium. Gleichzeitig tritt aus dem Gefäss nach und nach, ohne dass die Gährthätigkeit beeinflusst wird, eine gewisse Menge von salpetrigsaurem Wismuth in die Röhre über und bewirkt dort die Abscheidung von Schwefelwismuth. Aus der Menge des Schwefelwismuthniederschlages oder aus dem Färbungsgrad des Filtrates wird alsdann die Reduktionskraft der zur Einleitung der Gährung benutzten Hefe bestimmt. *Will.*

Robin (47) empfiehlt zur Differentialdiagnose des Bacillus coli und B. Eberth eine Modifikation der Würtz'schen Methode, bei der die Bakterien auf einem mit Milchzucker und Tournesol-Blau versetzten Nährboden kultivirt werden. Er versetzt die Peptonlösung mit wenig 1 proc. wässeriger Farbstofflösung, fügt $^1/_{10}$ Normal-Kalilösung bis zur Entfärbung zu, dann Milchzucker und kultivirt in resp. auf den so bereiteten Nährböden. Bacillus Eberth lässt denselben farblos, während B. coli den Farbstoff regenerirt. *Behrens.*

Hieroclés (25) untersucht die Wirkung der Vorbehandlung mit verschiedenen Agentien auf die Färbbarkeit von Bakterien und Sporen. Die benutzten Arten sind Bacillus mycoides, subtilis, eine Trommelschläger- und eine aus Erde isolirte thermophile Form, ferner im vegetativen Zu-

stande Typhus- und Diphtherie-Bacillus. Mit Reinkulturen bestrichene Deckgläser wurden mit Formalin, Jodjodkaliumlösung, Bromwasser und Bromdämpfen, Chlor, Wasserdampf von 100°, Temperaturen von 114 bis 144° C., Sonnenlicht vorbehandelt und dann mit einfacher oder Ehrlich-scher Fuchsinlösung gefärbt. Resultate von allgemeinerer Bedeutung wurden nicht erhalten. Die einzelnen Arten verhalten sich bei derselben Art der Vorbehandlung sehr verschieden, und ebenso dieselben Arten bei verschiedener Vorbehandlnng. Trockene und feuchte Hitze erhöht z. B. die Färbbarkeit der Sporen mit einfacher Fuchsinlösung bei Bacillus mycoides und subtilis, ist aber bei den beiden anderen ohne Einfluss. Die anderen Agentien (ausser Chlor) haben, wenn überhaupt, so fast immer einen schädigenden Einfluss auf die Färbbarkeit, oft auf das zu färbende Material selbst (Brom). *Behrens.*

Claudius' (19) Färbungsmethode beruht darauf, dass eine wässrige Pikrinsäurelösung, mit einer Methylviolettlösung in Wasser zusammengebracht, einen indigoblauen, in Wasser unlöslichen, in Alkohol, Chloroform etc. löslichen Niederschlag giebt, der ausserdem ein gutes Färbemittel für Mikroorganismen bildet. Claudius verwendet eine 1procentige Lösung von Methylviolett 6 B extra (Merck), mit der er färbt, wäscht dann mit Wasser aus, fügt eine halbgesättigte Pikrinsäurelösung zu, wäscht wieder mit Wasser, dann mit Chloroform bis zur Entfärbung und schliesst endlich in Canadabalsam ein. Eine Anzahl von den geprüften Bakterien widerstehen allerdings der Färbung (Typhus, Coli, Cholera, Gonokokkus, Prodigiosus u. s. w.).

Bezüglich des Näheren sei auf das Original verwiesen. *Behrens.*

Migula (42) verwirft die Beurtheilung des Trinkwassers auf Grund der Bestimmung der Keimzahl, da diese nur einen Werth für die Zwecke der Filterprüfung besitzt, und empfiehlt vorläufig statt dessen eine Zählung der Arten; später wird vielleicht auch der Charakter der gefundenen Arten werthvolle Fingerzeige geben können, wenn wir die einzelnen Arten erst genauer unterscheiden und kennen gelernt haben werden. Die Zahl der Individuen ist ein Resultat langsamerer oder schnellerer Theilungen, abhängig von äusseren Einflüssen; die Artzahl ist eine Folge der grösseren oder geringeren Verunreinigung des Wassers. *Behrens.*

Kischensky (30) verwendet eine schwache Karbolfuchsinlösung (10 Tropfen auf 10 ccm Wasser) zur Färbung in folgender Weise: Ein Tropfen dieser Farbstofflösung wird auf das Deckglas oder den Objektträger gebracht und hierin eine Spur der zu untersuchenden Kultur gut ausgebreitet zu einer dünnen Schicht. Dann wird leicht erwärmt, wobei die Schicht austrocknet und zugleich fixirt wird. Bei Eiter, Faeces, Harnsediment u. s. w. gelingt die Färbung besser mit dem von Jacobsohn und Pick angegebenen Gemisch von Karbolfuchsin und einer alkoholischen Lösung von Methylen-

blau; Zellkerne und Bakterien werden dabei blau, das Uebrige roth oder rosa. *Migula.*

Jegunow's (27) Arbeiten verbieten durch ihre Eigenartigkeit eine kurze Wiedergabe des Inhaltes im Referat, man müsste den grössten Theil der Arbeit selbst citiren, um sie verständlich zu machen. Es kann deshalb Jeder, der sich für diese Richtung in der Bakteriologie interessirt, nur im Original genügende Befriedigung seiner Wissbegierde finden, hier mag nur erwähnt werden, dass es sich wieder um die von Jegunow „entdeckten" Bakteriengesellschaften handelt. *Migula.*

van't Hoff (26) giesst die nicht inficirte Gelatine in die Schalen aus und nach ihrem Erstarren erst das zu untersuchende Wasser auf die Gelatine, bewegt dann die Schalen in der Weise, dass das Wasser nach und nach möglichst vertheilt wird. Dadurch erreicht er, dass keine Keime in dem Gelatineröhrchen mit Resten der Gelatine zurückbleiben, also die Feststellung der Zahl eine genauere wird, und dass sich zweitens nur Oberflächencolonien entwickeln, die viel rascher wachsen, als die eingeschlossenen, und deshalb eine frühere Beurtheilung der Platten ermöglichen. Ref. möchte nach früheren von ihm angestellten Versuchen darauf aufmerksam machen, dass bei Verwendung grösserer Wassermengen, z. B. 1 ccm, das Wasser bei dieser Methode nicht immer von der Gelatine vollständig aufgesogen wird und in Folge dessen leicht bewegliche Arten keine distinkten Colonien bilden, sondern bald die ganze benetzte Oberfläche der Gelatine überziehen. Hierdurch wird die genaue Zählung der Colonien unmöglich. Um das Zurückbleiben von Keimen in dem Reagensgläschen zu umgehen, hat Ref. vor mehreren Jahren bereits empfohlen, das Wasser nicht im Reagensgläschen, sondern in den Schalen der flüssigen Gelatine zuzufügen und dort mit ihr durch Hin- und Herneigen zu mischen. *Migula.*

Hesse (24) zieht das Agar zur Wasseruntersuchung der Gelatine vor, weil es nicht verflüssigt wird und auch bei Bruttemperatur gehalten werden kann. Er findet nicht, dass die Zahl der sich entwickelnden Colonien geringer ist, als auf Gelatine. Er benützt dabei 1procentiges Nähragar und wärmt das zuzusetzende Wasser ebenso wie die Kulturschalen vor. Die Zahl der Colonien erreicht bei vergleichenden Untersuchungen auf Gelatine nach 6-10 Tagen ihr Maximum, auf Agar erst nach 11-15 Tagen, ist dagegen dann auf Agar grösser als auf Gelatine. *Migula.*

Laptschinsky (35) hält es für am zweckmässigsten 1 l Luft in 2-4 Minuten durch eine 1 cm weite Röhre durchzuleiten, weil auf diese Weise die meisten Keime abgefangen werden. Der zweckmässigste Apparat ist nach dem Verf. der von Petri beschriebene, während die empfindlichste Methode die Miquel'sche ist. Filter von 6 cm Höhe genügen. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Kühn (32) will den Kochgeschmack, den so viele flüssige Nahrungs-

und Genussmittel beim Erhitzen annehmen, dadurch vermeiden, dass er die Flüssigkeiten in vollen geschlossenen Gefässen erhitzt, die fest genug sind, den durch die Ausdehnung der eingeschlossenen Flüssigkeit hervorgerufenen Druck auszuhalten. Er pasteurisirte nach seinem Verfahren Wasser, Mineralwasser, Bier, Milch, Wein, Most u. s. w. und findet, dass diese Flüssigkeiten nach dem Erhitzen geschmacklich, sowie ihrer Zusammensetzung nach, insbesondere auch in ihrem Gehalt an aufgelösten Gasen, unverändert waren. *Behrens.*

Ortmann und **Herbst** (46) ist ein Pasteurisirapparat für gashaltige Flüssigkeiten patentirt, der die Wiederaufnahme des Gases in die erkaltende Flüssigkeit herbeiführen soll. Der Apparat besteht aus einem wellig gebogenen Rohrsystem, in dem die Flüssigkeit erwärmt und wieder gekühlt wird. Das frei werdende Gas sammelt sich in den oberen Biegungen, wird von dort durch die strömende Flüssigkeit mitgerissen, steigt in Blasen im nächsten aufsteigenden Schenkel wieder empor, und dieser Process setzt sich fort, bis das ganze Gas wieder in der erkalteten Flüssigkeit gelöst ist. (Journal of the federated institutes of brewing). *Behrens.*

Novy (45) beschreibt einen neuen Apparat zum Filtriren bakterienhaltiger Flüssigkeiten, bei welchem sowohl Druck- als Saugkraft angewendet werden kann. Er besteht im Wesentlichen aus einem 3 cm weiten überall gleich dicken Glasrohr zur Aufnahme einer Filterkerze (Chamberland-Pasteur); an dem einen Ende befindet sich eine 250-500 ccm fassende Kugel mit Hals zur Aufnahme der zu filtrirenden Flüssigkeit, an dem andern Ende wird die Kerze eingeführt und durch Kautschukringe mit der Flansche des Glascylinders mittelst aufgeschraubter Klammern fest verbunden. Die Oeffnung der Kerze kann nun mit Saugflaschen in Verbindung gesetzt werden, während man den Hals der Kugel mit einer Druckpumpe verbindet. Zu beziehen ist der Apparat von Greiner und Friedrichs in Stützerbach, Thüringen.

Als einfachen Dampfsterilisator bezeichnet Novy einen Apparat, dessen untere Hälfte aus einem gewöhnlichen Wasserbade besteht, dessen obere Hälfte von einem kupfernen Eimer mit durchbohrtem Boden gebildet wird. Zwei oben und unten im Eimer angelötete, durchlöcherte Ringe verhindern dass die Reagensröhrchen die Wände berühren und sich mit Condensationswasser füllen. Der Deckel ist mit einem kupfernen Abzugsrohr versehen. *Migula.*

Kasparek's (29) Apparat besteht im Wesentlichen aus einem graduirten birnförmigen Gefäss aus Glas zur Aufnahme der abzudampfenden Kultur, einem trichterförmigen Wasserbad aus Glas und dem Ehmann'schen Wasserwärmer. Das birnförmige Abdampfgefäss taucht ganz in das Wasserbad ein, wird also allseitig gleichmässig erwärmt, so dass ein Condensiren der Dämpfe an den oberen Glaswänden vermieden wird. Das Abzugsröhr-

chen kann mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden. Die gewünschte Temperatur des Wassers wird durch einen REICHERT'schen Wärmeregulator konstant erhalten. *Migula.*

Schürmayer (50) beschreibt eine neue Form des automatischen Gasverschlusses bei zufälligem Verlöschen der Flamme, über dessen Einrichtung im Speciellen auf das Original verwiesen werden muss. Das Princip besteht darin, dass der selbstthätige Verschluss im Metalltheil der Gasleitung angebracht ist, was zwar einen zweifellosen Vortheil hinsichtlich der Sicherheit mit sich bringt, aber in nicht unbeträchtlichem Grade auch den Vortheil, den die beweglichen Gummischläuche besitzen, aufhebt. *Migula.*

Karawaiew (28) hat seinen Thermostat zunächst in kleineren Dimensionen zur Paraffineinbettung ausgeführt. Er wird mit Petroleum oder Benzin geheizt und die Temperatur wird durch einen elektrischen Apparat selbstthätig regulirt. Das im Innern befindliche Thermometer schliesst, wenn eine bestimmte Temperatur erreicht wird, in der gewöhnlichen Weise einen elektrischen Strom, der einen Elektromagneten in Thätigkeit setzt und durch diesen wird eine Metallplatte in Bewegung gesetzt, die zwischen Flamme und Thermostat tritt, wodurch eine geringere Erwärmung des letzteren erfolgt. *Migula.*

Nährsubstrate

Schiönning (48) empfiehlt, um bei der Untersuchung von Hefen auf Sporenbildung Fremdinfektionen zu vermeiden, HANSEN'sche Kolben zu verwenden, in denen ein kleiner Gypscylinder steht. Das Ganze wird zusammen sterilisirt und dann die Hefe auf den Gypscylinder gebracht[1].

Behrens.

Marpmann (41) verwendet zur Kultur von Bakterien mit Vortheil Seidenleim, der durch Auskochen der Rohseide mit Wasser erhalten wird und nach dem Erkalten eine grauweisse Gallerte darstellt. Seidenleim erstarrt bei höherer Temperatur als Glutin, ist dem Chondrin ähnlich, besitzt aber mehr eiweissartigen Charakter und kann ohne irgend welchen weiteren Zusatz mit Erfolg zur Kultur der meisten Wasser- und Luftbakterien verwendet werden. *Migula.*

London (38) löst das Agar durch Erhitzen der Flüssigkeit bis 130° C. im Autoklaven und filtrirt dann im DIAKONOW'schen Apparat, der durch einen andern sehr einfachen Apparat soll ersetzt werden können. Dieser Apparat besteht aus einem Kolben mit doppelt durchbohrtem Kautschukstopfen, in dessen eine Oeffnung eine Glasröhre geführt wird, die mit der Wasserstrahlluftpumpe in Verbindung steht, in dessen andere Oeffnung ein Trichter kommt, der unten ein Stück Gaze, darauf Glaswolle und endlich eine

[1]) KOCH's Jahresbericht Bd. 7, 1896, p. 7.

Schicht Sand enthält. Das Filtriren von 1 l Agar soll nur 10 Minuten in Anspruch nehmen. Merkwürdigerweise will LONDON erst nach dem Filtriren neutralisiren, wodurch beim nachfolgenden Sterilisiren doch wieder Eiweisskörper ausfallen und das Agar trübe wird. *Migula.*

Kluge (31) verwendet ein sehr einfach herzustellendes Agar ohne Zusatz von Pepton, Fleischextrakt oder Fleischbouillon, indem 50 l Wasser mit 100 g kalt abgewaschenem Agar in einem Kessel erwärmt, 200 g pulver. Carrhagen zugesetzt und bis zur vollständigen Lösung gekocht werden. Dann wird auf 50° C. abgekühlt, 10 Hühnereier (Gelbei und Weissei geschlagen) zugesetzt, 5-10 Minuten gekocht und durch ein leinenes Tuch filtrirt. Jetzt wird 1 % Glycerin zugesetzt und in 5-Literkolben abgefüllt. Beim Gebrauch wird der Inhalt eines Kolbens nach vorhergehender Verflüssigung durch Watte filtrirt. Die meisten Bakterien und Hefen sollen darauf gut gedeihen. *Migula.*

van der Heide (23) kommt auf Grund seiner ausgedehnten Untersuchungen über die Wirkung einmaliger und wiederholter Erwärmung auf die Verflüssigungstemperatur der gewöhnlichen Nährgelatine zu folgenden Schlüssen:

1. Die bei der Herstellung der üblichen Gelatinenährböden angewandte Erwärmung auf 100° erniedrigt den Verflüssigungspunkt der Gelatine je nach der Zeitdauer der Erhitzung mehr oder weniger.

2. Auf diese Erniedrigung ist die Reaktion ohne nennenswerthen Einfluss. Dagegen bewirkt jede Ueberschreitung von 100° sofort ein rapides Sinken der Schmelztemperatur.

3. Pro Stunde Erwärmung beträgt die Erniedrigung der Schmelztemperatur ca. 2° C. War die Gelatine nach dem ersten Erstarren einige Zeit aufbewahrt, so wird diese Erniedrigung pro Stunde Erwärmungsdauer um $^1/_4$° C. niedriger, bei sofortiger Erwärmung um $^1/_4$° C. höher.

4. Beim Aufbewahren im starren Zustande steigt der Schmelzpunkt nicht unwesentlich, und zwar um so mehr und deutlicher, je länger die Gelatine vorher erhitzt war.

5. Oberhalb 5-6 % ist der Gelatinegehalt von geringem Einfluss auf die Schmelztemperatur, von um so höherem bei geringeren Concentrationen.

6. 10proc. Gelatine erhält durch zweistündiges Erhitzen auf 100° denselben Schmelzpunkt wie 2proc. Gelatine, die überhaupt nicht erhitzt war. $^4/_5$ der Gelatine sind also durch das Erhitzen so verändert, dass sie das Erstarrungsvermögen verloren haben.

7. Die letzten Reste der Gelatine setzen der Peptonisirung (dem Verlust des Gelatinirungsvermögens) einen grossen Widerstand entgegen und bleiben länger unverändert.

Den Schluss der Arbeit bildet die Angabe der im Strassburger Laboratorium von FORSTER eingeführten Methode zur Herstellung einer 10proc.

Bouillon-Gelatine mit hohem Schmelzpunkt (29-30° C.). Bezüglich des Verfahrens sei mitgetheilt, dass in 1 l in einem Theekessel auf 60° erwärmter LOEFFLER'scher Nährbouillon 100 g der käuflichen Gelatine aufgelöst werden. Dann wird mit Kali bis zur schwach sauren Reaction versetzt, mit conc. Sodalösung alkalisch gemacht, der etwas abgekühlten Flüssigkeit das Weisse eines Eies zugefügt und der Kessel sofort in siedendes Wasser eingestellt. Durch Umrühren mit einem Löffel unterstützt man die gleichmässige Erwärmung, die binnen 3 Minuten 98-99° C. betragen soll. Nach Kontrole der Reaktion wird auf das Wasserbad der Deckel gelegt und die Gelatine 15 Minuten auf 100° erhitzt. Dann wird im Warmwassertrichter unter Vermeidung von Verdunstung sowohl wie von Eintropfen von Condensationswasser ins Filter filtrirt bei 60° C. Das Filtrat wird gut gemischt und sofort in die sterilisirten und mit Schwefelsäure vorher gereinigten Kulturröhrchen vertheilt. Trägt man dafür Sorge, dass alle beim Bereiten der Gelatine benutzten Gefässe, Apparate u. s. f. vorher sterilisirt waren, so genügt ein 17-20minutliches Erhitzen der Röhrchen auf 100°, um der Sterilität der Gelatine sicher zu sein. *Behrens.*

Forster (22) theilt ein sehr einfaches Verfahren zur Herstellung einer Nährgelatine mit hohem Schmelzpunkt mit. Ausgehend von der Thatsache, dass die Gelatine bei um so tieferer Temperatur flüssig wird, je länger und je höher sie erhitzt worden ist, schränkt er die Dauer der Erhitzung, namentlich bei 100° C., soweit dies nur überhaupt möglich ist, ein. Fertige LOEFFLER'sche Bouillon wird in einem Gefäss auf etwa 60° C. erwärmt, die Gelatine darin gelöst, die Flüssigkeit alkalisch gemacht, etwas abgekühlt und mit dem Weissen eines Eies versetzt. Das Gefäss wird nun in siedendes Wasser gestellt, umgerührt, die Reaktion nochmals geprüft, der Deckel des Gefässes aufgesetzt und 15 Minuten lang auf 100° C. erhitzt. Die Gelatine wird dann im Warmwassertrichter bei 60° C. filtrirt, in Röhrchen gefüllt und in einem Gestell, welches rasche Anwärmung der ganzen Flüssigkeitssäule in den Röhrchen gestattet, 17-20 Minuten lang im strömenden Dampf oder siedendem Wasser auf 100° erhitzt. Auf diese Weise soll man stets sterile Gelatine erhalten — wenn man dafür Sorge trägt, dass keine widerstandsfähigen Sporen in die Gelatine fallen. Dem Ref. ist dies trotz der grössten Vorsicht nicht immer gelungen. Die so erhaltene Gelatine wird bei 25° C. noch nicht flüssig. *Migula.*

Ewell (21) legt die Rollkulturen für Anaëroben in folgender Weise an: Der zweimal durchbohrte Stopfen wird mit gleich langen Zu- und Ableitungsröhren versehen, die eine mit einem KIPP'schen Apparat, die andere mit einer Flasche in Verbindung gebracht, die wieder mit einer Luftpumpe in Verbindung steht. Nach Impfung und sorgfältigem Verschluss des Kulturröhrchens wird dieses in Wasser von einer durch untergesetzte Flamme konstant gehaltenen Temperatur gebracht, die natürlich tiefer als der Ab-

tödtungspunkt der Bakterien liegen muss, und dann mit der Luftpumpe die Luft aus dem Gläschen abgesogen. Hierauf wird der Hahn gegen die Luftpumpe geschlossen und der des KIPP'schen Apparates geöffnet, so dass Wasserstoff einströmt. Bei mehrfacher Wiederholung dieses Prozesses wird die Luft viel sicherer und rascher verdrängt als durch einfaches Einleiten von Wasserstoff. *Migula.*

Beck (16) hat, um zunächst eine feuchte Kammer zur Kultur von Bakterien zu erhalten, den Deckel der PETRI-Schalen in der Weise umgeändert, dass der Rand zu einem gleichmässigen Falz mit ziemlich tiefer Rinne zur Aufnahme von Flüssigkeiten umgebogen wird. Zur Kultur von Anaërobien werden an den Deckel zwei seitliche ziemlich starke Röhren angeschmolzen, die zur Zu- und Ableitung des Gases dienen und am besten durch kurze Gummischläuche mit Glasröhren verbunden werden. Die letzteren können nach dem Durchleiten des Gases abgeschmolzen werden. Die Schale mit dem erstarrten geimpften Nährboden wird auf den Deckel gelegt, fest angedrückt und die Rinne mit verflüssigtem Paraffin ausgegossen. Dann kann beliebig Gas durchgeleitet werden. *Migula.*

Bordas und **Joulin** (17) bereiten ein leicht sterilisirbares, dem Milchserum entsprechendes Kulturmedium, indem sie 55 g Milchzucker, 18 g gepulvertes Eiereiweiss und 0,6 g Kochsalz in 1 l Wasser auflösen und mit Soda schwach alkalisch machen. Typhus-, Coli-Bacillen und Choleravibrionen gedeihen in diesem Nährmedium ähnlich wie in Milch, Typhus, ohne zu koaguliren, während die beiden andern das thun. *Behrens.*

Deelemann (20) kommt bei seinen Untersuchungen zu dem Resultat, dass für die weitaus meisten Bakterien ein Neutralisiren des Nährbodens mit Soda besser ist als mit Aetznatron. Für einige Arten ist es gleichgiltig, nur für den Milzbrandbacillus ist Aetznatron regelmässig vortheilhafter. B. pyocyaneus und cyanogenus ziehen neutrale Nährböden vor, alle anderen untersuchten Arten schwach alkalische. Die Grenze guten Wachsthums lag im Allgemeinen zwischen 1,7-3,4 ccm Normalnatronlauge resp. 1,95-3,9 Normalsodalösung als Zusatz zu je 100 ccm neutralem Nährboden. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

III. Morphologie der Bakterien und Hefen

53. **Berseneff,** Bacilles diphtériques ramifiés (Wratsch 1896, no. 41). — (S. 24)
54. **Binaghi, R.,** Ueber einen Streptococcus capsulatus (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 273). — (S. 24)
55. **Bordas, F.,** Sur la flore bactérienne du tube intestinal des huîtres (Comptes rendus de la Soc. de Biologie p. 54). — (S. 28)
56. **Casagrandi, O.,** Ueber die Morphologie der Blastomyceten (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 563). — (S. 18)
57. **Casagrandi, O.,** Sulla morfologia dei blastomiceti (Naturalista sic. p. 1).
58. **Casagrandi, O.,** Il saccharomyces ruber [Demme] (Annali d'Igiene sper. vol. 7, p. 535).
59. **v. Dobrzyniecki, R.,** Ueber Leptothrix (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 225). — (S. 24)
60. **Fischer, A.,** Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bakterien. Mit 3 Tafeln. Jena, Fischer. — (S. 20)
61. **Gamaleïa, N.,** Hétéromorphisme des bactéries sous l'influence de la caféine (Wratsch 1896, no. 4/5). — (S. 25)
62. **Grethe, G.,** Ueber die Keimung der Bakteriensporen (Fortschr. d. Medicin p. 43).
63. **Heymons, R.,** Ueber die Organisation und Entwicklung von Bacillus rossii Fabr. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin) 1 Figur. Berlin, Reimer.
64. **Johan-Olsen, O.,** Zur Pleomorphismusfrage (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 273). — (S. 25)
65. **Klöcker, A.,** et **H. Schiönning,** Que savons-nous de l'origine des saccharomyces (Annales de Micrographie t. 9, p. 233). — (S. 20)
66. **Kunster, J.,** et **P. Busquet,** Recherches sur les grains rouges (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 967). — (S. 21)
67. **Kunster, J.,** et **P. Busquet,** Sur la valeur nucleaire du corps central des bactériacées (Ibidem p. 1112). — (S. 21)
68. **Lembke, W.,** Weiterer Beitrag zur Bakterienflora des Darmes (Archiv f. Hygiene Bd. 29, p. 304). — (S. 28)

69. **Meyer, Arthur,** Neues über die Morphologie der Bakterienzelle und die Entwicklungsgeschichte der Bakteriensporen (Sitzungsber. der Ges. zur Beförderung d. gesammten Naturwissenschaft. Marburg, Juli). — (S. 22)
70. **Meyer, Arthur,** Studien über die Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bakterien, ausgeführt an Astasia asterospora A. M. u. Bacillus tumescens Zopf (Flora Erg.-Bd. 84, H. 3). — (S. 22)
71. **Mez, C.,** Der heutige Stand der bakteriologischen Systematik (Botan. Centralbl. 1896, No. 46). — (S. 26)
72. **Migula, W.,** System der Bakterien. Handbuch der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Bakterien. Bd. 1: Allgemeiner Theil. Mit 6 Tafeln. 12 *M*. Jena, Fischer. — (S. 26)
73. **Renault, B.,** Les bactériacées des Bogheads (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 1315). — (S. 28)
74. **Renault, B.,** Die fossilen Bakterien und ihr geologisches Wirken (Revue génér. des Sciences; Berg- u. Hüttenm. Zeitung Bd. 56, p. 139).
75. **Schlater, G.,** Zur Biologie der Bakterien. Was sind Bakterien? (Biol. Centralbl. Bd. 17, No. 23). — (S. 21)
76. **Schlater, G.,** Zur Biologie der Bakterien [Russisch] (Med. pribawl. k. morsk. sborn).
77. **Stolz, A.,** Ueber einen Bacillus mit Verzweigungen (Archiv f. Hygiene Bd. 30, p. 156). — (S. 24)
78. **Thiry, G.,** Sur une bactérie produisant plusieurs couleurs [bacille polychrome] (Comptes rendus de la Soc. de Biol. 1896, p. 885).
79. **Thiry, G.,** Contribution à l'étude du polychromisme bactérien. Bacille et Cladothrix polychromes; cristaux colorés (Archives de Physiol. p. 284).
80. **Zettnow,** Ueber den Bau der grossen Spirillen (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 24, p. 72). — (S. 22)
81. **Zukal, H.,** Ueber die Myxobakterien (Berichte d. deutschen botan. Ges. p. 542). — (S. 27)

Casagrandi (56) kommt in Beziehung auf die Zellmembran der Hefen zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Die Membran der Blastomyceten wird nicht von einer einschichtigen Kapsel, sondern von zwei oder mehr Schichten gebildet, welche nicht nur bei den alten, sondern auch bei den jungen Fermentzellen vorkommen.

2. Die chemische Natur der Membran der Blastomyceten deutet auf Pectose oder besser gesagt auf eine analoge Pectinsubstanz hin, welche aber nicht mit der Auskleidungssubstanz der Intercellularräume bei den Papilionaceen identisch ist.

3. Die hauptsächlichsten Charaktere genannter Membran sind:

a) Ausbleiben der Cellulosereaktion bei Anwendung von jodhaltigen Reagentien, sei es, dass man diese direkt anwendet oder nach vorheriger Behandlung mit Schwefelsäure oder alkoholischer oder wässeriger Lösung von Kali oder Natron.

b) Löslichkeit lediglich in konzentrirter Chromsäure (ziemlich schnell) und konzentrirter Schwefelsäure (ziemlich langsam); Unlöslichkeit dagegen in jeder anderen Säure.

c) Unlöslichkeit im Schweizer'schen Reagens, auch wenn vorher eine Behandlung mit salzsaurem oder 2proc. essigsaurem Alkohol stattgefunden hatte.

d) Schwierige Färbung in fast allen karmin- und anilinhaltigen Färbemitteln. Immerhin ist eine solche doch bei vielen von ihnen möglich, besonders beim Methylenblau (nach Ehrlich) und dem Hanstein'schen Anilin, zumal in der Wärme, wenn eine Behandlung mit 4-6proc. salzsaurem Alkohol oder 2proc. Essigsäure vorherging. Sehr häufig tritt auch eine Färbung mit Karbol-Safranin und Karbol-Fuchsin ein.

In Beziehung auf die „Granula“ der Blastomyceten glaubt sich Verf. nach seinen Beobachtungen zu folgenden Schlüssen berechtigt:

1. Die Körnchen der Blastomyceten werden von protoplasmatischen Bläschen gebildet, welche bei den jungen Elementen oder, wenn die Körnchen klein und eckig sind, mit fester Fettsubstanz angefüllt sind. Bei den erwachsenen Elementen, oder wenn die Körnchen rund sind oder auch der Wirkung von Säuren, Alkalien u. s. w. ausgesetzt wurden, ist die Fettsubstanz flüssig.

2. Die Körnchen der Blastomyceten zeigen einerseits eine Reihe mikrochemischer Reaktionen, welche den Fettsubstanzen (in ganz allgemeinem Sinn) eigen sind, andererseits einige Reaktionen der Proteïn- und Nukleïnsubstanzen. Die ersteren Reaktionen erfolgen seitens des Inhalts der Körnchen, die zweiten beziehen sich auf die stärker färbbare membranartige Schicht der umgebenden protoplasmatischen Grundsubstanz, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, dass sich im letzteren Falle auch der Inhalt selbst färbt, weil die Fettsubstanzen, wenn sie fein vertheilt sind, auch im Stande sind, Farbe aufzunehmen.

3. Es ist daher leicht zu begreifen, wie gewisse Körnchen den Reagentien gegenüber sich widerstandsfähiger zeigen als andere, und wie nach dem Verschwinden von einigen von ihnen die übrigen noch empfänglich für Farbstoffe sein können, ohne dass man darum einen Unterschied zwischen chromatischen Körnchen und Reservegranula machen darf.

Verf. hat seine Untersuchungen auch auf die Frage nach dem Vorhandensein eines Zellkernes gerichtet und theilt hierüber vorläufig mit, dass das Vorkommen eines solchen sicher ist, eines Kernes, dessen Ruhe-

stadium nur in den ruhenden Zellen wahrgenommen werden kann. In den in Knospung begriffenen Zellen zeigt er gewisse Gestalten, welche die Meinungsunterschiede der verschiedenen Autoren in Bezug auf die Feststellung, ob eine mitotische oder amitotische Theilung stattfindet, zu erklären im Stande sind[1]. *Will.*

Klöcker und Schiönning (65) unterwerfen die Frage der Abstammung der Hefen einer neuen Untersuchung, nachdem neuerdings von Joergensen, Juhler, Sorel, Eckenroth u. s. w. wieder die Abstammung der Hefen von Schimmelpilzen behauptet war. Wir verweisen auf den Bericht für das Jahr 1896 (p. 33 und 34) und heben nur hervor, dass in den Versuchen der Verfasser eine Verzuckerung von Reis erzielt wurde mit Aspergillus flavus, A. fumigatus, Sterigmatocystis niger, Penicillium (verschiedene Species), nicht aber mit Aspergillus glaucus und repens. Eine Umwandlung von Schimmel in Hefe und umgekehrt wurde nicht beobachtet[2]. *Behrens.*

A. Fischer (60) wendet sich gegen Bütschli[3] der ihm vorgeworfen hatte, dass er in seinen bisherigen Publikationen nur die schwefelfreien Bakterien, nicht aber die Schwefelbakterien und die Cyanophyceen, von denen Bütschli ausging, berücksichtigt habe. Diese Verschiedenheit des Ausgangsmaterials ist indessen irrelevant, da Fischer sich einer anderen Methode, der Plasmolyse, bediente, während Bütschli die Färbungsmethode anwandte. Der erste Theil ist einer recht vernichtenden Kritik der Brauchbarkeit der Färbungen zu Schlüssen auf die chemische Zusammensetzung und die morphologische Natur eines Körpers gewidmet. Die Färbung ist ein nur physikalischer Vorgang, deshalb ist aus gleicher Färbung bei gleicher Behandlung nur auf physikalische, nicht auf chemische Gleichartigkeit zu schliessen, und starke oder metachromatische Färbbarkeit sagt weder über die Zugehörigkeit zu irgend welcher Gruppe von Eiweisskörpern (Nuklein) noch über die morphologische Werthigkeit eines Inhaltskörpers der Zelle etwas aus. Diese Gesichtspunkte werden dann der Kritik von Bütschli's Schlüssen zu Grunde gelegt.

Bei den Cyanophyceen erkennt Fischer jetzt die Existenz eines farb-

---

[1]) Die Resultate der morphologischen Untersuchung der Membran und der „Granula“ stimmen in vieler Beziehung mit denjenigen überein, welche Ref. — Vergleichende Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefe (Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 118) — bei den Dauerzellen erhalten hat. Verf. bezieht sich auch sehr häufig auf letztere, dabei laufen ihm jedoch Ungenauigkeiten unter, welche Ref. im Centralblatt für Bakteriologie Abth. 2, Bd. 4, 1898, p. 367 berichtigt hat. Die Resultate einer Nachuntersuchung einiger Angaben Casagrandi's, welche manche derselben, wie beispielsweise diejenige, dass auch die Membran junger Hefezellen mehrschichtig ist, mindestens zweifelhaft erscheinen lassen, hofft Ref. später mittheilen zu können. Ref.

[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 33 und 34.

[3]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 22.

losen, von einem meist hohlcylindrischen Chromatophor umgebenen Centralkörpers an; dieser ist aber keineswegs dem Kern anderer Pflanzen homolog, vielmehr nichts als die farblose Hauptmasse des Protoplasten. Die von Bütschli als Chromatinkörner gedeuteten Einschlüsse sind wahrscheinlich Reservestoffe und Assimilationsprodukte. Der ganze Protoplast ist umgeben von einer Hautschicht wie bei den höheren Pflanzen. Ein Kern aber fehlt.

Bei den Schwefelbakterien ist nicht einmal ein farbloser Centralkörper vorhanden. Der rothe Farbstoff ist vielmehr gleichmässig über den ganzen Protoplasten vertheilt. Nur bei sehr schwefelreichen Zellen kann dadurch dem Beobachter ein Centralkörper vorgetäuscht werden, dass der innere, durch die Schwefelkörner stark zusammengedrängte Theil des vakuoligen Protoplasma sehr dicht und stärker gefärbt erscheint. Wo der Schwefel fehlt, da erscheint der ganze Protoplast gleichmässig fein vakuolig und gefärbt. Die Deutung der mit Hämatoxylin färbbaren Inhaltskörper als Chromatinkörner ist ebenso fragwürdig wie bei den Cyanophyceen.

Den Protoplasten der schwefelfreien Bakterien deutet Fischer nach seinen neuen Untersuchungen genau so wie früher: Er ist gegliedert in einen Wandbeleg und eine Vakuole, die bei langgestreckter Zellform durch Plasmasepten gefächert ist. Ein Zellkern fehlt. Von den stärker färbbaren Inhaltskörnchen, die wohl als Zellkerne oder Chromatinkörner gedeutet werden, gilt dasselbe wie bei Cyanophyceen und Schwefelbakterien. Wie den letzteren, so fehlt auch den echten Bakterien der Centralkörper. Was Bütschli als solchen ansieht, ist der plasmolytisch kontrahirte Protoplast selbst. Bei Anwendung guter Fixirungsmethoden (Osmiumsäure, Jodalkohol) bleibt die Plasmolyse und damit auch das Auftreten eines „Centralkörpers“ aus. Da es keine specifischen Kernfarbstoffe gibt, so ist auch die Deutung der sich stark färbenden Bakterien als plasmafreie oder plasmaarme Kerne unberechtigt.

Schon die Zellstruktur entfernt also die echten und die Schwefelbakterien weit von den Cyanophyceen; sie erscheinen eher als Vorläufer der Flagellaten. *Behrens.*

Kunster und **Busquet** (66) ziehen aus ihren Untersuchungen den Schluss, dass die sog. rothen Körner (grains rouges), die zum Theil als Kern oder Chromatinkörner aufgefasst sind, einen gleichen morphologischen Werth nicht besitzen, und dass das gleichartige Aussehen der an sich sehr verschiedenartigen, so zusammengefassten Gebilde nur auf Lichtbrechungserscheinungen beruht. *Behrens.*

Der Centralkörper der Bakterien ist nach **Kunster** und **Busquet** (67) kein dem Zellkern entsprechendes Organ, sondern nichts weiter als die sich stärker als die Hülle färbende innere Masse des Zellkörpers, die von der Hülle umschlossen wird. *Behrens.*

Schlater's (75) hypothesenreiche und sehr speculative Ausführungen

gipfeln in den Schlüssen, dass die Bakterien keine freilebenden Zellen vorstellen, sondern Organismen, die in phylogenetischer Hinsicht viel tiefer als die Zellen stehen. Die Zelle selbst erscheint ihm nicht als Elementarorganismus, sondern als ein komplicirter Organismus, aus unvergleichlich einfacheren Theilen aufgebaut. Die Gruppe der Bakterien muss nach ihm in 3 Gruppen aufgelöst werden je nach dem Grade der morphologischen Differenzirung innerhalb der Zelle; andere natürliche Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Bakterien würden danach gar keine Rolle spielen. Ref. glaubt nicht, dass viele Bakteriologen dieser Richtung in der bakteriologischen Forschung folgen werden. *Migula.*

Zettnow (80) erörtert in seiner von zwei Tafeln mit mehr als 80 Photogrammen begleiteten Arbeit den Bau einiger grosser Spirillenformen, die meist lebend nach Färbung mit Methylenblau untersucht und photographirt wurden. Er schliesst sich durchaus der Ansicht Bütschli's an: den Centralkörper vergleicht er dem Kerne anderer Organismen; derselbe ist wabig gebaut und oft mit solchen Massen kugliger, leicht färbbarer Körperchen vollgepfropft, dass der Wabenbau verschwindet. Plasma tritt auf entweder nur an den Polenden, oder auch als eine „den ganzen Centralkörper spiralig umgebende Masse". Neu ist die Ansicht, dass den Spirillen eine Zellhaut vollständig abgehe; die von Fischer[1] als Plasmolyse gedeuteten Erscheinungen sollen einfach eine unregelmässige Contraction der nackten Zellen unter dem Einfluss der Salzlösung darstellen. *Benecke.*

Arthur Meyer (69) giebt eine vorläufige Mittheilung über die Resultate, welche er in einem nachstehend referirten Aufsatz ausführlicher dargestellt hat. *Behrens.*

Arthur Meyer (70) beschreibt zunächst Morphologie und Entwickelungsgeschichte der von ihm auf einer Möhre aufgefundenen Astasia asterospora, des einzigen Vertreters des auf Grund der Begeisselung aufgestellten neuen Genus Astasia.

Auf Möhren bildet die neue Art graue Gallerthäufchen, später einen vollständigen Ueberzug, in welchem Gasblasen auftreten. Die Mittellamellen der Zellen des Substrates werden gelöst, so dass die Möhrenscheibe erweicht. Schon nach 5 Tagen sind Sporen gebildet.. Auch in rohrzuckerhaltiger Peptonlösung wird Gas gebildet, das aus CO_2 und einem brennbaren Gase (Wasserstoff?) besteht.

Die Sporen sind ellipsoidisch und vertragen einstündiges Erhitzen, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren. Ihre Membran ist in Exine und Intine differenzirt. Die letztere ist glatt, die erstere mit 10 über die Langseite bis fast zu den Polen hinziehenden, meist glatten Leisten versehen, so dass die Spore, von oben gesehen, sternförmigen Querschnitt zeigt. In Nähr-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 63 und Bd. 5, 1894, p. 45.

lösung gebracht, keimt die Spore nach vorhergegangener Anschwellung polar aus. Oft bleibt das Keimstäbchen noch eine Zeit lang mit der entleerten Sporenmembran in Verbindung. Aus der Spore herausgeschlüpft, beginnen die Keimstäbchen meist sofort zu schwärmen. Verf. findet ein seitliches Geisselbüschel als Bewegungsorgan. Die Schwärmer besitzen ausserdem eine centrale Vakuole, umgeben von einem Wandbeleg und einer Membran, sowie im Wandbeleg ein oder zwei mit Rutheniumroth färbbare Körnchen, welche Verf. als Zellkerne betrachtet. Die Schwärmer theilen sich nach Erreichung einer gewissen Grösse durch Einschnürung, indem die vorher bereits gebildete Querwand von aussen nach innen sich spaltet. Nach einiger Zeit vereinigen sich die Schwärmer zu Colonien, kommen zur Ruhe und bilden, indem sie weiter wachsen, ruhende Stäbchen und längere Fäden. An der freien Oberfläche bilden sie Schleim. Der Protoplast ist ähnlich gebaut wie in den Schwärmern. Nur sind die „Zellkerne" leichter nachweisbar, oft schon durch Jod allein, sicher durch Rutheniumroth. Die zur Sporenbildung schreitenden Stäbchen schwellen meist spindelförmig, seltener an einem Ende an und bilden eine, hin und wieder auch zwei Sporen. Zu diesem Zwecke bildet sich eine Plasmabrücke in der Vakuole, in die später auch der „Kern" einwandert. Die Sporenanlage wird allmählich stärker lichtbrechend, es wandert weiteres Plasma in sie ein und sie umgiebt sich endlich mit einer Membran, welche die schon geschilderten Differenzirungen erhält. Damit ist die Spore fertig gebildet. Sie liegt innerhalb eines Periplasmas im angeschwollenen Stäbchen, das damit zum Sporangium geworden ist.

Im zweiten Theil der Arbeit sucht Verf. seine Beobachtungen zu allgemeinen Schlüssen zu verwerthen. Schon die Struktur der Sporenmembran bei Astasia weist eine unverkennbare Aehnlichkeit dieser Sporen mit den Ascosporen der Ascomyceten auf. Auch der Protoplast der Schwärmer und Ruhestäbchen ist in nichts fundamental verschieden von dem der Eumyceten. Eine centrale Vakuole wird umgeben von einem plasmatischen Wandbeleg. Auch die Vakuolen von Eumyceten (Hypomyces) findet Meyer oft sehr substanzreich, so dass es nicht auffallen kann, dass die Vakuolen der Bakterien sich mitunter im eingetrockneten Zustande sehr stark färben lassen: Es handelt sich da jedenfalls auch um Vakuolen, die recht concentrirte Lösungen enthalten. Aus der Färbungsfähigkeit darf man jedenfalls keinen Schluss gegen die Vakuolennatur ziehen. Besonderes Gewicht legt Meyer auf die Identificirung der mit Rutheniumroth nachweisbaren, constant vorhandenen Körner mit Zellkernen. Die Gründe, aus denen er diese Identität behauptet, sind:

1. ihr constantes Vorhandensein sowohl in der Spore wie in den sporenbildenden Stäbchen, in den Schwärmern und Ruhestäbchen;

2. ihre den Eumycetenkernen entsprechende Färbbarkeit mit Rutheniumroth und Jodlösung (obwohl es keine Kernfarbstoffe giebt!);

3. die Uebereinstimmung des Grössenverhältnisses zwischen den Astasia-„Kernen“ und den Astasia-Zellen mit dem zwischen den Kernen und Zellen der Eumyceten.

Leider hat Meyer indessen die Vermehrung der Astasia-„Kerne“ nicht beobachtet, so dass seine Beweise für die Kernnatur der Körnchen bei den Bakterien keineswegs schlagend sind.

Wie bei den Eumyceten, so bleiben auch bei Astasia sowie bei grossen Wasserbakterien Plasmaverbindungen zwischen den einzelnen Zellen der Fäden bestehen. Bacillus tumescens Zopf bildet seine Sporen nach demselben Typus wie Astasia, und Meyer ist geneigt zu der Annahme, dass dieser Typus überhaupt der allgemeine sei. Jedenfalls müsste eine Nachuntersuchung aber erst die entgegenstehenden älteren Angaben aus dem Wege räumen, ehe diese Annahme gestattet ist. Nicht leugnen lässt sich, dass die Annahme etwas Verlockendes hat, und dass damit, wenn sie sich bewahrheiten sollte, eine weitgehende Uebereinstimmung der endogenen Sporenbildung, wo immer sie auftritt, gegeben sein würde.

Meyer sucht den Anschluss der Bakterien entsprechend seinem Streben, überall Analogien mit den Eumyceten zu finden, bei den Ascomyceten. Das sporenführende Stäbchen ist ein einsporiger Ascus, die Schwärmer sind Oidien, ans Wasserleben angepasst. *Behrens.*

v. Dobrzyniecki (59) beschreibt einen Organismus, der in die Gruppe der Actinomyces-artigen Hyphomyceten gehört und allem Anschein nach mit der in den bakt. Instituten fälschlich als Cladothrix alba gezüchteten Pilzform nahe verwandt oder identisch ist. Eine Leptothrix ist es nicht, sondern auch nach den Abbildungen ein verzweigter Fadenpilz. Er nennt die Art Leptothrix placoides alba. In Kulturen ähnelt sie vollkommen der sogenannten Cladothrix alba. *Migula.*

Binaghi (54) fand in den Lungenabscessen eines spontan eingegangenen Meerschweinchens einen Streptococcus, welcher von einer deutlichen Kapsel umgeben war. Derselbe wuchs nur in Bouillon und auf Agar, auf letzterem in Form von äusserst durchsichtigen, thautropfenartigen, isolirten Colonien und zeigte sich bei Uebertragung auf Meerschweinchen pathogen, ging aber in den Kulturen sehr rasch ein und konnte nicht wieder gezüchtet werden. Er ist dem Fraenkel-Weichselbaum'schen Pneumoniebakterium ähnlich, von ihm aber durch das konstante Vorhandensein einer sehr starken Kapsel und die regelmässige Rundung der Zellen unterschieden. Die Form färbt sich nach Gram. *Migula.*

Stolz (77) beschreibt und bildet ab einen in einem menschlichen schleimigen Sekret gefundenen, verzweigten, meist Y-förmig, oft aber auch komplizirter gestalteten Organismus, dessen Reinkultur nicht gelang. Nur einmal erhielt Verf. auf Blutserum und Traubenzuckeragar in Wasserstoffatmosphäre kleine Colonien, deren Elemente, Bacillenfäden in dichtem

Gewirr, wenigstens am Rande deutliche Verzweigungen wahrnehmen liessen. *Behrens.*

Berseneff (53) fand in einem diphtheritischen Belag die bekannten verzweigten Formen. Die daraus gewonnene Reinkultur des Diphtheriebacillus zeigte Verzweigungen, oft mit seitlichen Anschwellungen, nur in Bouillon, nicht auf Serum, Agar oder Eiweiss. (Annales de Micrographie.) *Behrens.*

Johan-Olsen's (64) Arbeit ist schwierig zu besprechen, zumal wenn der Ref. auf dem gerade entgegengesetzten Standpunkt steht. Schon die Ansicht, dass Brefeld's Werke die Bibel der Mykologen seien, dürfte doch wohl von sehr vielen Mykologen nicht geteilt werden, da viele in de Bary's Arbeiten das Wichtigste, was auf dem Gebiete der Mykologie geleistet worden ist, erblicken. Bei aller Hochschätzung der Brefeld'schen Arbeiten ist doch dessen Ansicht über Hefen und Bakterien nur als eine interessante Hypothese zu betrachten, die vorläufig durch keinerlei positive Thatsachen gestützt wird. Auch Johan-Olsen bringt für diese Anschauung keinerlei Beweise. Dass Actinomyces und die verwandten als Streptothrix oder Oospora bezeichneten Formen keine Bakterien sind, dürfte wohl gegenwärtig allgemein anerkannt sein. Daraus aber, dass man sie früher bei ungenügender Kenntniss ihrer morphologischen Eigenschaften zu den Bakterien gestellt hat, kann man doch unmöglich eine Folgerung hinsichtlich des Pleomorphismus der Bakterien ziehen. Ebenso ist für denjenigen, der nicht ausschliesslich Mykologe ist, sondern sich auch noch etwas mit den benachbarten Pflanzengruppen beschäftigt hat, die Verzweigung des Tuberkelbacillus, die immer nur unter ganz bestimmten Verhältnissen eintritt, kein Beweis dafür, dass er in die Nähe von Actinomyces gehört und von den Bakterien zu trennen ist. Ref. hält daran fest, dass es sich bei der Verzweigung um nichts anderes, als um Involutionsformen handelt. Solche Verzweigungen kommen auch bei anderen Organismen, die sonst stets unverzweigt sind (z. B. Spirogyra) vor. Die Berufung auf Thaxter's Myxobacteriaceen zur Stütze der Pleomorphismuslehre passt nicht hierher, denn die Myxobacterien sind Myxomyceten. Die von Johan-Olsen angeführten Beispiele sind mit so wenig Worten abgethan, dass keine Kritik hieran anschliessen kann. Nur ein Satz möge zur Charakterisirung der ganzen Arbeit zum Schluss angeführt sein: „Bei mehreren Monilia-Arten kann man im Zweifel sein, ob man sie als Sarcina oder Hefekonidien auffassen soll". *Migula.*

Anknüpfend an eine frühere Arbeit (1895) über den Heteromorphismus von Bakterien unter dem Einfluss von Lithiumsalzen untersuchte **Gamaleïa** (61) die Wirkung anderer Stoffe auf die Gestalt der Bakterien (Cholera). Er geht dabei aus von der Hypothese, dass die Wirkung der Lithiumsalze auf die Gestalt beruht auf der Wirkung derselben auf das Nukleïn. Unter

den Nukleïnbasen fand Verf. am wirksamsten das Coffeïn, dessen gesättigte wässrige Lösung die Nukleïnkörper des Bacillus anthracis sehr schnell löst. Schon ein Zusatz von 0,4 % Coffeïn zur Bouillon führt an Choleraspirillen, Milzbrandbacillen, Actinomyces und Hefen Gestaltsveränderungen herbei (Annales de Micrographie). *Behrens.*

Der erste Theil eines ausführlichen Handbuches der Bakteriologie liegt in **Migula**'s (72) Werk vor. Dem 1897 erschienenen ersten allgemeinen Theil soll der zweite, die Artdiagnostik enthaltende, folgen.

Das von Migula aufgestellte, auf die Begeisselung begründete System wurde schon früher[1] mitgetheilt.

Das vorliegende Buch ist in 3 Abschnitte eingetheilt, deren erster der Geschichte der Bakteriensystematik gewidmet ist, während der zweite, weit umfangreichere die Morphologie und Entwickelungsgeschichte, der dritte die Biologie unter dem Titel: Biologische Merkmale, behandelt. Der zweite Abschnitt enthält 7 Kapitel: Aeussere Gestalt der Bakterienzelle, Bau der Bakterienzelle, Wachsthum und Theilung, Bildung von Zellverbänden, Sporen und Gonidien, Pleomorphismus und Variabilität, Stellung der Bakterien im System.

Den Begriff Arthrosporen lässt Migula fallen. Er betrachtet die Bakterien als eine nach oben hin abgeschlossene Gruppe gemeinsamen phylogenetischen Ursprungs mit den Spaltalgen, die aber bereits frühzeitig sich abgezweigt haben müssen, und weist auf Analogien bei den Saccharomyceten hin (Endosporenbildung, Fehlen des Kerns). Die Gattung Schizosaccharomyces überbrückt die Kluft, welche sonst in der Art der vegetativen Zellvermehrung besteht. Vielleicht handelt es sich allerdings nur um rein zufällige und äusserliche Aehnlichkeiten.

Im dritten Abschnitt werden in einzelnen Kapiteln die Nothwendigkeit der Anwendung biologischer Merkmale, die Methoden der Reinkultur, Farbstoffbildung, Gährung und Stoffwechselprodukte, Parasitismus, Anaërobiose, Entwickelung von Licht, die Rolle der Bakterien im Kreislauf des Schwefels, Eisens und Stickstoffs, die Wirkung der Temperatur und des Lichtes behandelt.

Ueberall zerstreut in dem Werke finden sich werthvolle Ergebnisse eigener Beobachtungen und Untersuchungen. *Behrens.*

Mez (71) discutirt in einer kurzen Mittheilung den Stand der Bakteriensystematik im Anschluss an die neue Bearbeitung von Flügge's Mikroorganismen und an Lehmann's und Neumann's Atlas der Bakteriologie.

Er vertritt die Ansicht, dass die Begeisselung vorläufig noch keine praktische Verwerthbarkeit für die Bakteriensystematik besitze, es sei vielmehr im wesentlichen noch Cohn's morphologisch-entwickelungsgeschicht-

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 25.

liches System zu halten, mit den Aenderungen, dass auf die Ausgestaltung der Membran, Kapselbildung etc. weniger, dafür auf die Sporenbildung im Anschluss an DE BARY mehr Werth zu legen sei, und dass die Desmobakterien als eine gesonderte, den Hyphomyceten verwandte Gruppe zu betrachten seien.

Es wird hierauf erörtert, dass bezw. inwieweit die Namen: Sarcina, Streptokokkus, Mikrokokkus, Bakterium, Bacillus, Spirillum natürlich umgrenzte Gattungen repräsentiren.

Schliesslich wird die in bakteriologischen Kreisen vielfach geübte laxe Behandlung nomenklatorischer Fragen gegeisselt, und es werden in dieser Hinsicht die beiden oben genannten neueren Bakterienwerke als nachahmenswerthe Ausnahmen von der Regel warm empfohlen. *Benecke.*

Zukal (81) hat eine Anzahl der von THAXTER[1] zuerst genauer untersuchten Myxobakterien in Deutschland gefunden. Die zuerst gefundene Form fasste er indes als Myxomyceten auf und beschrieb den im fructificirenden Zustande Aspergillus-ähnlichen Pilz als Myxobotrys variabilis. Derselbe tritt als rothes plasmodienähnliches Gebilde auf alter Rinde, Moos, Flechten u. dgl. auf, bestehend aus einer zähflüssigen, farblosen Grundmasse, in der zahlreiche roth gefärbte bakterienähnliche Stäbchen eingebettet sind. Schickt sich der Pilz zur Fruktifikation an, so bildet er zunächst einen säulen- oder geweihförmigen Träger, der an den Enden knopfförmig anschwillt, und auf diesen Anschwellungen durch einfaches Ausstülpen der schleimigen Masse sporenähnliche Gebilde an eigenen Sterigmen bildet. Inzwischen ist der Träger hohl und hornartig fest geworden. Die weissen Sporen enthalten die bakterienähnlichen Stäbchen in der farblosen Grundmasse. Bei der Keimung wird die Sporenhaut gesprengt und der Inhalt tritt als zähe röthliche Masse aus.

Während Verf. früher den Pilz als Myxomyceten, die farblose Grundmasse als Plasma, die Stäbchen als Einschlüsse desselben aufgefasst hatte[2], nähert er sich jetzt nach eingehenderen Untersuchungen der Auffassung THAXTER's, der die Stäbchen als Bakterien, die Sporen als Bakteriencysten und die von ihm untersuchten Formen als Repräsentanten einer neuen Bakterienklasse, der Myxobakterien, ansieht. Die Kultur des von ZUKAL jetzt mit dem Chondromyces crocatus THAXTER identificirten oder diesem doch nahestehenden Organismus gelang auf Kartoffeln und in Mistabsud. Die direkte Beobachtung lehrte nun, dass sich die stäbchenförmigen Einschlüsse hinsichtlich der Bewegungsfähigkeit, die freilich schwach ist, des Aussehens, der Färbbarkeit, des Verhaltens gegenüber plamolytisch wirkenden Lösungen sowie hinsichtlich der Vermehrung durch Theilung ganz wie echte Bakterien verhalten. Nach ZUKAL's Auffassung entstehen Stiele und Träger bei Chondromyces durch Ausscheidung einer

[1]) Vgl. KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 55.
[2]) Vgl. Berichte der Deutschen botan. Ges. Bd. 14, 1896, p. 340.

später hornartig erhärtenden Masse seitens der Bakterien. Er hält es aber auch für möglich, dass die zähflüssige Grundmasse durch Zerfliessen eines Theils der Bakterien entstände.

Zukal findet in Deutschland einen neuen Vertreter der Gattung Myxococcus Thaxter (M. macrosporus), ferner Myxobakter., dessen einzige Species bereits früher als Polyangium vitellinum Link (1795) beschrieben ist, deshalb diesen Namen erhalten muss, und endlich 4 Chondromycesarten. *Behrens.*

Den früheren Mittheilungen über fossile Bakterien fügt **Renault** (73) hier solche über die Bakterien der aus Algen entstandenen Bogheads an. Dieselben enthalten eine grosse Menge von Mikrokokken, die theils regellos in der Masse zersteut, theils in der Richtung der Mittellamellen angeordnet sind. Die Hauptrolle bei der Entstehung der Bogheads scheint ein von Renault als Micrococcus petrolei unterschiedener Organismus gespielt zu haben. *Behrens.*

Bordas (55) untersucht, veranlasst durch einige Fälle von Austernvergiftungen, die Darmflora von Austern verschiedenster Herkunft und findet stets ein bewegliches Stäbchenbakterium ($3-5 \times 0,8-1\,\mu$), das dem Bacillus coli sehr nahe steht, sich von demselben aber unterscheidet durch die Variabilität seiner Grössenverhältnisse mit dem Kulturmedium, durch seine rein saprophytische Lebensweise, durch den schnellen Verlust seines Vermögens, Lactose zu vergähren und Milch zu koaguliren. In Bouillon bildet es Indol. In kalt sterilisirtem Austernauszug werden Aethylalkohol und Spuren von Aldehyd gebildet. *Behrens.*

Lembke (68) untersucht im Anschluss an die im Vorjahr angestellten Untersuchungen über die Flora des Hundekoths[1] weiter die Umstände, welche die Flora des Hundedarmes beeinflussen. Normal besteht die Flora der unteren Darmpartien wesentlich aus dem Bacillus coli communis, dem sich eine Anzahl (2) verflüssigender Arten hinzugesellen. Dazu kommt dann eine grosse Schaar fakultativer Darmbakterien, deren Vorhandensein mehr zufällig ist. Durch Aenderung der Nahrung, massenhaftes Eindringen fremder Bakterien, vermehrte Darmperistaltik u. dergl. ändert sich auch die Zusammensetzung der Darmflora. Am variabelsten sind natürlich die fakultativen Darmbewohner. Bei längerer Wirkungsdauer der die Faecesflora ändernden Ursachen aber können sogar die normalen Darmbakterien auf längere Zeit ganz verschwinden. So vermochte Lembke durch Fütterung mit dem Bakterium coli anindolicum den Bacillus coli communis geradezu zu verdrängen. In anderen Fällen verschwanden die gefütterten Bakterien (Schwefelwasserstoff bildende) dagegen vollständig; selbstverständlich ist das dann, wenn dieselben für das Leben im Darm nicht genügend ausgerüstet sind. *Behrens.*

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 77.

IV. Allgemeine Physiologie der Bakterien

82. **Achard, Ch.,** et **J. Casfaigne,** Sur la décoloration du bleu de méthylène par les éléments vivants (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 1091).

83. **Aronson,** Ueber eine neue Methode zur Desinfektion von grösseren Räumen mittels Formalin (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 25, p. 168). — (S. 63)

84. **Baruchello, L.,** Alcune ricerche sui batteri termofili (Policlinico, 15 febbraio).

85. **Beauregard, H.,** Note préliminaire sur l'examen bactériologique de l'ambre gris (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 735). — (S. 71)

86. **Beauregard, H.,** Note sur le Spirillum recti Physeteris (Ibidem p. 801). — (S. 71)

87. **Beauregard, H.,** Etude bactériologique de l'ambre gris (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 254). — (S. 71)

88. **Beauregard, H.,** et **Guichard,** Action des rayons X sur certains caractères biologiques des microbes (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 803). — (S. 70)

89. **Beijerinck, M. W.,** Emulsions- und Sediment-Figuren bei beweglichen Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 1). — (S. 70)

90. **Benecke, Fr.,** Ueber das Chinosol. Zusammenfassende Uebersicht (Ibidem p. 65).

91. **Benedicenti, A.,** Beiträge zur Kenntniss der chemischen und physiologischen Wirkung des Formaldehyds 1. Mittheilung (Archiv f. Physiol. p. 219).

92. **Benni, St.,** Ueber die Entstehung des Humus (Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. 69, p. 145). — (S. 72)

93. **Biernath, O.,** Agrikulturchemische Untersuchungen über die Veränderungen einiger Nährböden durch die Einwirkung landwirthschaftlich wichtiger Bakterien. [Diss.]. Rostock. — (S. 41)

94. **Blaise** et **Sambuc,** De l'action des rayons X sur le pyocyaneus et la bactéridie charbonneuse (Comptes rendus de la Soc. de Biol p. 689). — (S. 70)

95. **Blum,** Die konservirenden Eigenschaften des Formalins (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 378).

96. **Bokorny, Th.,** Ernährbarkeit der Spaltpilze durch verschiedene Kohlenstoffverbindungen (Pflüger's Archiv Bd. 66, p. 114). — (S. 39)

97. **Bokorny, T.,** Verhalten verschiedener Butter- und Valeriansäuren gegen Pilze (Milchztg. Bd. 26, p. 18). — (S. 40)

98. **Bokorny, Th.,** Notizen über die fäulnisswidrige Kraft einiger Substanzen (Zeitschr. f. angew. Chemie p. 336). — (S. 65)

99. **Bokorny, Th.,** Versuche über die Giftigkeit des Nitroglycerins (Chemikerztg. Bd. 20, 1896, p. 1021).

100. **Bokorny, Th.,** Das Verhalten nitrirter Kohlehydrate gegen Pilze (Ibidem p. 985). — (S. 40)

101. **Boulanger-Dausse, E.,** Action du gaïacol sur la germination des spores de l'Aspergillus fumigatus (Journal de Pharm. et de Chimie [6] t. 5, p. 332). — (S. 65)

102. **Branner, C.,** Bacteria and the decomposition of rocks (American Journal of Science p. 438).

103. **Charrin** et **Mangin,** Sur l'innocuité des toxines pour certains végétaux (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 545). — (S. 67)

104. **Chodat, R.,** Expériences relatives à l'action des basses températures sur Mucor Mucedo (Bull. de l'Herbier Boissier 1896, p. 890).

105. **Chudiakow, N.,** Zur Lehre von der Anaërobiose. Theil I. [Russisch] 116 p. Moskau 1896. — (S. 44)

106. **Ciechanowski, S.,** Krystallbildung in den Nährmedien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 733). — (S. 44)

107. **Cohn,** Die antiseptischen Eigenschaften der Phenolalkohole (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 28, p. 1). — (S. 66)

108. **Cramer, E.,** Die Aschenbestandtheile der Cholerabacillen (Archiv f. Hygiene Bd. 26, p. 377). — (S. 41)

109. **Crookes, H.,** Versuche über die Einwirkung von Kaliumpermanganat und Essigsäure auf die Bakterien im unfiltrirten Themsewasser (Chem. News vol. 75, p. 171).

110. **Dorset, M.,** Crystal formation in culture media. A reply to Dr. Nowak and Ciechanowski (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 473). — (S. 44)

111. **Duchesne, E.,** Contribution à l'étude de la concurrence vitale chez les micro-organismes. Antagonisme entre les moisissures et les microbes. Thèse. 56 p. Lyon.

112. **Emmerling, O.,** Zur Frage, wodurch die Giftigkeit arsenhaltiger Tapeten bewirkt wird (Ber. d. Deutschen chem. Ges. Bd. 29, p. 2728). — (S. 71)

113. **Emmerling, O.,** Bemerkungen zu vorstehender Entgegnung des Herrn Gosio (Ibidem Bd. 30, p. 1026). Vgl. No. 126. — (S. 71)

114. **Epstein,** Zur Frage der Alkoholdesinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 24, p. 1). — (S. 65)

115. **van Ermengem, E.,** Ueber einen neuen anaëroben Bacillus und seine Beziehungen zum Botulismus (Ibidem Bd. 26, p. 1). — (S. 72)

116. **Escombe, F.,** Beitrag zur Chemie der Membranen der Flechten und Pilze (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 12, 1896, p. 288).

117. **Ewert, J.,** On the evolution of oxygen from coloured bacteria (Journal of the Linnean Society. Botany p. 123).

118. **Exner, A.,** Anwendung der Engelmann'schen Bakterienmethode auf die Untersuchung thierischer Gewebe (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. 8 p. Wien, Gerold).

119. **Flügge, C.,** Ueber Luftinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 25, p. 179). — (S. 50)

120. **Frankland, E.,** Sea-water microbes in high latitudes (Chem. News vol. 75, p. 1). — (S. 35)

121. **Gerber, C.,** Vergleichende Untersuchung der beim Reifen der Früchte beobachteten Säure- und Gährungsquotienten (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 1160).

122. **Gerber, C.,** Influence de la température et de l'aliment sur le quotient respiratoire des moisissures. (Ibidem p. 162).

123. **Godlewski, E.,** Alkoholbildung bei intramolekularer Athmung höherer Pflanzen (Apothekerztg. Bd. 12, p. 707). — (S. 47)

124. **Goegg, G.,** Recherches sur l'action bactéricide des tannins (Annales de Micrographie t. 9, p. 49). — (S. 66)

125. **Gordau, P.,** Ueber Fäulnissbakterien in Obst und Gemüse. [Diss.]. Erlangen 18 p. Leipzig. — (S. 35)

126. **Gosio, B.,** Zur Frage, wodurch die Giftigkeit arsenhaltiger Tapeten bedingt wird. Entgegnung an Herrn O. Emmerling (Ber. d. Deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 1024). Vgl. No. 112, 113. — (S. 71)

127. **Hamburger, J.,** Bijdrage tot de bacteriologie der vleeschvergifting. Bacillus cellulaformans (Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1896, p. 161).

128. **Hammerl, H.,** Die Bakterien der menschlichen Fäces nach Aufnahme vegetabilischer und gemischter Nahrung (Zeitschr. f. Biol. Bd. 35, p. 355). — (S. 36).

129. **Hesse, W.,** Ueber den Ursprung der in Kulturgläsern auftretenden CO_2 (Archiv f. Hygiene Bd. 28, p. 307). — (S. 48)

130. **Hogarth, J.,** Röntgen-Strahlen in ihrer Anwendung auf gährende Flüssigkeiten. Englisches Patent No. 9003 v. Jahre 1896 (Wochenschr. f. Brauerei p. 325). — (S. 70)

131. **Hugounenq, L., et M. Doyon,** Sur une nouvelle fonction chimique commune au Bacillus coli et au bacille d'Eberth (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 198). — (S. 72)

132. **Kabrhel, G.,** Bakteriologische und kritische Studie über die Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse (Archiv f. Hygiene Bd. 30, p. 32). — (S. 53)

133. **Kern, H.,** Beitrag zur Kenntniss der im Darme und Magen der Vögel vorkommenden Bakterien (Arb. a. d. bakteriol. Inst. der techn. Hochschule zu Karlsruhe Bd. 1, Heft 4, p. 379). — (S. 36)

134. **Kirnka, H.,** Ueber die Giftwirkung der schwefligen Säure und ihrer Salze und deren Zulässigkeit zu Nahrungsmitteln (Mtsbl. f. öff. Gesundheitspflege p. 21).

135. **König, J., und C. Remelé,** Ueber die Reinigung von Schmutzwässern durch Elektrizität (Archiv f. Hygiene Bd. 28, p. 185). — (S. 68)

136. **Krönig, B., und Th. Paul,** Die chemischen Grundlagen der Lehre von der Giftwirkung und Desinfektion (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 25, p. 1). — (S. 54)

137. **Kruis, K.,** Ueber die Akkomodation der Mikrobien in der Industrie (Listy chem. p. 77).

138. **Kutscher, Fr.,** Zur Physiologie der Phosphorescenz (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 23, p. 109). — (S. 48)

139. **Laborde, J.,** Recherches physiologiques sur une moisissure nouvelle, l'Eurotiopsis Gayoni (Annales de l'Inst. Pasteur t. 11, p. 1). — (S. 37)

140. **Laser, H.,** Eine neue Konstruktion von Grossfiltern (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 543). — (S. 69)

141. **Lyons,** Ueber den Einfluss eines wechselnden Traubenzuckergehaltes im Nährmaterial auf die Zusammensetzung der Bakterien (Archiv f. Hygiene Bd. 28, p. 30). — (S. 41)

142. **Marpmann, G.,** Bakteriologische Mittheilungen II. Ueber ferrophile Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 22, p. 124). — (S. 43)

143. **Marpmann, G.,** Vorkommen von niederen Pilzen in Tafelsenf (Ibidem Bd. 21, p. 274). — (S. 37)

144. **Marpmann, G.,** Das Vorkommen von Bakterien in Schreib- und Schultinten (Ibidem p. 276). — (S. 37)

145. **Marpmann, G.,** Das Vorkommen von pathogenen Bakterien in Sauerkraut, sauren Gurken und Salat (Ibidem p. 278). — (S. 37)

146. **Marshall,** Ueber die Zusammensetzung des Schimmelpilzmycels (Archiv f. Hygiene Bd. 28, p. 16). — (S. 42)

147. **Metschnikoff, E.**, Sur l'influence des végétaux inférieurs sur les toxines (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 592). — (S. 67)

148. **Miquel, P.**, Sur la longevité des germes des bactéries dans les poussières et dans le sol (Annales de Micrographie t. 9, p. 199). — (S. 52)

149. **Moller, F.**, Ueber die Einwirkung des elektrischen Stromes auf Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 110). — (S. 68)

150. **Morris, M.**, Studien über die Produktion von Schwefelwasserstoff, Indol und Merkaptan bei Bakterien (Archiv f. Hygiene Bd. 30, p. 304). — (S. 43)

151. **Nakamura, P.**, Ueber den relativen Werth von Asparagin als Nährboden für Pilze (Imp. University. College of Agricultur Bull. 2, p. 468). — (S. 38)

152. **Neumann, R.**, Studien über die Variabilität der Farbstoffbildung bei Mikrococcus pyogenes α-aureus [Staphylococcus pyogenes aureus] und einigen anderen Spaltpilzen (Archiv f. Hygiene Bd. 30, p. 1). — (S. 49)

153. **Nuttall, G. H. F.**, und **H. Thierfelder**, Thierisches Leben ohne Bakterien im Verdauungskanal (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 23, p. 231). — (S. 37)

154. **Pasqualis, G.**, Beziehungen zwischen den antiseptischen Eigenschaften des Holzgeruchs und der aliphatischen Aldehyde (Atti del l'Istituto veneto d. Science, Lettere ed Arti [7] vol. 8, p. 713). — (S. 64)

155. **Peckham, W.**, The influence of environment upon the biological processes of the various members of the Colon group of bacilli; an experimental study (Sciene p. 981).

156. **Petermann, A.**, Einfluss der zum Sterilisiren der Fäkalien gebrauchten Desinfektionsmittel auf die Kulturpflanzen und die nützlichen Bodenbakterien (Journal d'Agriculture pratique no. 15/16). — (S. 68)

157. **Pfuhl**, Ueber die Verschleppung von Bakterien durch das Grundwasser (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 25, p. 549). — (S. 51)

158. **Pfuhl**, Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Formaldehydgases zur Desinfektion grösserer Räume (Ibidem Bd. 24, p. 289). — (S. 64)

159. **Poujol, G.**, Sur la présence très-fréquente du Bactérium coli dans les eaux naturelles (Comptes rendus de la Soc. de Biol. p. 982). — (S. 35)

160. **Ray**, Variations des champignons inférieurs sous l'influence du milieu (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 193).

161. **Rideal, S.,** The purification of sewage by bacteria (Journal of the San. Institute p. 59).

162. **Riecke,** Ueber die keimwidrigen Eigenschaften des Ferrisulfates (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 24, p. 303). — (S. 66)

163. **v. Rigler, G.,** Ueber die Selbstreinigung des Bodens (Archiv f. Hygiene Bd. 30, p. 80). — (S. 53)

164. **Rodsewitsch,** Ein neuer pigmentbildender Saprophyt (Wratsch p. 436). — (S. 49)

165. **Rosenberg,** Ueber die Wirkung des Formaldehyds in Holzin und Steriform (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 24, p. 488; Deutsche med. Wochenschr. Therap. Beilage p. 53). — (S. 64)

166. **Roze, E.,** Sur la pourriture des pommes de terre (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 1118). — (S. 72)

167. **Saare,** Die Organismen in der Stärkefabrikation (Zeitschr. f. Spiritusindustrie Ergänzungsheft 2, p. 4).

168. **Scheffer, Th.,** Beiträge zur Frage der Differenzirung des B. aërogenes und B. coli communis (Archiv f. Hygiene Bd. 30, p. 291). — (S. 73)

169. **Scheurlen,** Zur Kenntniss unserer Desinfektionsmethoden (Münchener med. Wochenschr. p. 811).

170. **Scheurlen** und **Spiro,** Die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Lösungszustand und Wirkungswerth der Desinfektionsmittel (Ibidem Bd. 44, p. 81). — (S. 63)

171. **Schloesing fils, Th.,** Sur les fermentations en milieux composés de particules solides (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 40). — (S. 47)

172. **Schöfer,** Ueber Sandplattenfilter System Fischer in Worms (Deutsche militärärztl. Zeitschr. p. 31). — (S. 69)

173. **de Schweinitz, A.,** und **M. Dorset,** Einige Produkte des Tuberkelbacillus (Journal of the American chem. Soc. vol. 19, p. 782). — (S. 43)

174. **de Schweinitz, A.,** The war with the microbes (Science p. 561).

175. **Strohmeyer, O.,** Die Algenflora des Hamburger Wasserwerks. I. Theil: Einfluss der Algen auf den Filtrationsvorgang. II. Theil: Ueber den Einfluss einiger Grünalgen auf Wasserbakterien. Ein Beitrag zur Frage der Selbstreinigung der Flüsse. 48 p. Leipzig, Warnecke. — (S. 69)

176. **Teich,** Beitrag zur Kenntniss thermophiler Bakterien (Hygien. Rundschau 1896, p. 1094). — (S. 71)

177. **Tichborne, C.,** The dissemination of microorganisms and the best methods of destroying germ emanations from sewer gas (Chem. News p. 266).

178. **Tischutkin, N.,** The role of bacteria in the nutrition of insectivorous plants (U. S. Departement of Agriculture Exper. stat. record vol. 8, no. 7. Washington).
179. **Walter,** Weitere Untersuchungen über Formaldehyd als Desinfektionsmittel (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 26, p. 454). — (S. 64)
180. **Wehmer, C.,** Einige vergleichende Versuche über das antiseptische Verhalten der Benzoesäure und ihrer drei Isomeren [Mono-]Oxysäuren (Chemikerztg. p. 73). — (S. 67)
181. **Wittlin, J.,** Bakteriologische Untersuchung der Mineralquellen der Schweiz. II Thermen. Die Thermalquelle in Ragaz-Pfäfers [Canton St. Gallen] (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 400). — (S. 35)
182. **de Yong, A.,** Ueber die Sterilisation des Fleisches tuberkulöser Thiere (6. intern. thierärztl. Congress Bern 1896).

Vorkommen der Bakterien

Wittlin (181) fand in 1 cc des Ragaz-Pfäfers-Thermalwassers nur 14 Colonien, welche sämmtlich zu Bacillus fluorescens liquefaciens gehörten. Die Keimarmuth wird nach dem Verf. bedingt durch hohe Temperatur (37 ° C.), geologische Verhältnisse und chemische Beschaffenheit, obwohl dies aus der beigefügten chemischen Analyse des Thermalwassers durchaus nicht hervorgeht. Auch die hohe Temperatur scheint dem Ref. durchaus kein Hinderungsgrund für die Entwickelung von Bakterien zu sein. *Migula.*

Frankland (120) untersuchte an der norwegischen Küste vom 68-70 Breitengrad mehrere Proben Seewasser in verschiedenen Entfernungen vom Lande. Von 3 Proben Seewasser enthielten 2 nur ungefähr 50 Keime pro 1 cc während die dritte keimfrei war. (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 425.) *Migula.*

Poujol (159) findet in einer ganzen Reihe von natürlichen Wässern, bei denen eine Infektion durch Faeces fast ausgeschlossen ist, durch elektive Kultur den Bacillus coli und nimmt zur Erklärung dieser Thatsache eine weitere Verbreitung des Organismus im Boden an. *Behrens.*

Gordan (125) fand in hochgradig faulem, zum Theil schon verjauchtem Obst und Gemüse verschiedene Bakterien, die er für die Erreger der Fäulniss hält in der irrigen Meinung, sich mit dieser Ansicht in Uebereinstimmung mit de Bary, Cohn, Zopf zu befinden. In einem faulen, von Würmern zerfressenen, aussen mit Schimmel bedeckten Apfel fand er den Bacillus coli, in einer ähnlichen Kartoffel diesen und den Bacillus liquefaciens u. s. f. Auch in faulem Kohl, Weisskraut, gelber und rother Rübe, sowie Porree wurde der Bacillus coli regelmässig und als Begleiter B. fluorescens liquefaciens, B. liquefaciens oder ein neuer B. flavofuscus liquefaciens gefunden. Bacillus coli, liquefaciens und fluorescens liquefaciens

bildeten, in sterilisirten feingehackten Spinat, Blumen- und Kopfkohl eingeimpft, nach wenigen Tagen Ammoniak. Schwefelwasserstoffbildung wurde dagegen nicht beobachtet.

Damit glaubt Verf. bewiesen zu haben, dass der Bacillus coli ESCHERICH der Urheber der Pflanzenfäulniss sei! *Behrens.*

Hammerl (128) fand, dass sich weder in der Zahl noch in der Art der Bakterien ein Unterschied zwischen Menschen die rein vegetabilische und solchen die gemischte Nahrung aufnehmen, erkennen lässt. Die Zahl der Keime ist ausserordentlich verschieden und schwankend; Bakterien der Coligruppe sind stets vorherrschend in den Faeces. Die Faeces eines mit sterilisirter Nahrung gefütterten Hundes zeigten nur, dass die allgemein in der Umgebung verbreiteten Saprophyten verschwanden und dafür B. coli und B. lactis aërogenes um so üppiger gediehen. (Chemisch. Centralbl.) *Migula.*

Kern (133) untersuchte im Laboratorium MIGULA's die Darmflora verschiedener Vögel in der Absicht, einen Beitrag zur Kenntniss der normalen Darmbakterien bei den Vögeln zu liefern. Untersucht wurden Magen- und Darminhalt von 7 Körnerfressern, 6 Insektenfressern und 5 Vögeln, welche ausserdem sich auch von warmblütigen Thieren nähren. Dazu kam ein Sumpfvogel (Fulica atra), der wegen seiner gemischten Nahrung sich nicht gut in eine der 3 Klassen einreihen lässt. Die Zahl der gefundenen Arten ist überaus gross (88), darunter sind nicht weniger als 76 neu, darunter manche interessante Formen. Besondere Berücksichtigung finden die fakultativen Anaëroben.

Unter den gefundenen Arten spricht Verf. folgende nach ihrem Auftreten und ihren Eigenschaften als obligate Darmbakterien an: Bakterium coli commune, Bacillus vegetus, B. defessus, Pseudomonas granulata und Bakterium verrucosum. Sie wurden in allen drei Gruppen gefunden und sind fakultativ anaërob. Die Flora von Magen und Darm sind nicht sehr verschieden; im ersteren ist eine grössere Anzahl von Arten manchmal zu konstatiren. Die Quelle für die Magen- und Darmflora bildet die Nahrung. Je mannigfaltiger diese ist, um so grösser, je einförmiger, um so kleiner ist die Artenzahl. Die Körnerfresser beherbergen die mannigfaltigste Flora; bei den Raubvögeln ist dieselbe einfacher. Die Insektenfresser vermitteln zwischen diesen beiden Gruppen. Bei den Körnerfressern wurden 64, bei den Insektenfressern 35 und bei den Raubvögeln 22 Bakterienarten gefunden. Besonders verbreitet waren bei letzteren typische Eiweissfäulnissbakterien, unter denen ein vielfach gefundener Bacillus putidus in Agarkulturen typischen Aasgeruch erzeugte. Mikrokokken und Sarcinen fanden sich in grösserer Zahl nur bei den Körnerfressern, nehmen bei den Insektenfressern schon ab und sind bei den Raubvögeln nur noch selten vertreten. *Behrens.*

Nuttall und **Thierfelder** (153) setzten ihre Versuche über thierisches Leben ohne Bakterien im Darmkanal an Hühnern fort. Die Eier wurden mit Sublimat und Salzsäure äusserlich sterilisirt, in den Brutapparat und kurz vor dem zu erwartenden Ausschlüpfen in den schon bei früheren Versuchen benutzten Kulturapparat gebracht. Alle Versuche schlugen jedoch fehl, weil es nicht gelang die Eierschale vollkommen zu sterilisiren und von hieraus die Infektion des Futters und in Folge dessen auch des Darmkanales des Hühnchens mit Bakterien erfolgte. Auch eine sehr energische Behandlung der Eischale mit stärkeren Lösungen von Sublimat und Salzsäure bis fast zur Lösung der Schale, führte zu keinem Ziel. Die Verff. schliessen daraus, dass sich die Bakterien schon vor und während der Bildung der Kalkschale im Eileiter auf der Schalenhaut festsetzten.

Migula.

Marpmann (143) fand in fast allen Proben von Tafelsenf Bakterien, auch öfters Schimmelpilze und Hefen; nur 3 frischbereitete aus der Fabrik bezogene Senfproben waren keimfrei. Untersucht wurden 280 Proben, meist in der Weise, dass in den Restaurationen mit geglühten Platindraht etwas Senf aus den Senftöpfen entnommen und direkt in ein Röhrchen mit Nährgelatine übertragen wurde. In 210 Proben fanden sich mehr als 10 Colonien, in 67 Proben weniger. *Migula.*

Marpmann (144) fand in 67 Proben Schultinten stets Penicillium glaucum, 12mal Aspergillus flavus, 3mal Eurotium repees, 18mal Mucor racemosus, 29mal Mucor mucedo, 2mal Briaria elegans, 11mal Oidium album, 5mal Hefe, ausserdem in allen Proben Bakterien. Namentlich wurden auch aus Anilintinten Bakterien isolirt. In einem Falle konnte ein pathogener zu der Proteusgruppe gehöriger Bacillus aus Nigrosintinte gezüchtet werden, der Mäuse in 4 Tagen tödtete. So sind Blutvergiftungen durch Verletzung mit Federn wohl hauptsächlich auf das Vorhandensein pathogener Bakterien in der Tinte zurückzuführen. *Migula.*

Marpmann (145) fand in 3 von 37 Sauerkrautproben anaërobe Bakterien. Das Sauerkraut hatte einen unangenehmen Geschmack. Ebenso wurde einmal ein Anaërobion in Selleriesalat gefunden. Einen Nachweis für das Vorkommen pathogener Bakterien in den in dem Titel genannten Nahrungsmitteln erbringt Marpmann nicht. Denn ein Zusammenhang zwischen der nach Genuss von Sauerkraut oder Selleriesalat entstandenen Kolik und den in diesen Nahrungsmitteln enthaltenen Bakterien ist von ihm nirgends festgestellt worden. *Migula.*

Stoffwechsel der Bakterien

Laborde (139) berichtet über die ausserordentlich vielseitigen physiologischen Wirkungen des von ihm auf Stärkekleister aufgefundenen Askomyceten Eurotiopsis Gayoni, den Costantin beschrieben hat. Auf Stärke-

kleister erschien der Pilz als rothe Flecken; er bildet sowohl Perithecien wie Conidien.

Bezüglich seiner Stickstoffernährung ist der Pilz sehr anspruchslos; er gedieh mit allen geprüften Formen, sowohl mit Nitrat- und Ammoniak- wie mit organischem Stickstoff. Seinen Kohlenstoffbedarf kann er decken aus Aethylalkohol, Glycerin, Mannit, Glycol, Erythrit, aus Dextrose, Lävulose, Maltose, Stärke, Dextrin, Gummi arabicum, Galaktose, Milchzucker, Trehalose, Glycosiden (Amygdalin, Coniferin und Salicin) und fetten Oelen. Von organischen Säuren sind Wein- und Citronensäure unbrauchbar, Aepfelsäure nährt wenig besser, Oxalsäure wird vom erwachsenen Mycel verathmet, Milch- und Bernsteinsäure sind gute Nahrungsquellen. Die flüchtigen Fettsäuren (Ameisen-, Essig-, Butter- etc. Säuren) gestatten zwar die Sporenkeimung nicht, werden jedoch bei nicht zu hoher Concentration verbraucht. Dagegen sind von Kohlehydraten Rohrzucker und Inulin durchaus unbrauchbar, weil sie vom Pilze nicht gespalten werden.

Eurotiopsis bildet also kein Invertin, dagegen spaltet sie Maltose, Stärke, Milchzucker und Glykoside des Salicintypus, bildet also von Fermenten Maltase, Diastase, Laktase und Emulsin. Die complexeren Kohlehydrate (Milchzucker, Maltose, Dextrin, Stärke etc.) werden vom Pilze vor ihrer Verbreitung erst in ihre Componenten (Glucose, Galaktose etc.) gespalten, sind also nicht direkt assimilirbar. Dementsprechend ist das Wachsthum auch bei Darbietung der einfachen Hexosen gefördert gegenüber der Ernährung mit den erst zu spaltenden Polysacchariden.

Zu dieser so überaus mannigfaltigen Befähigung des Pilzes zur Bildung der verschiedensten Enzyme kommt ferner noch die weitere Thatsache, dass er auch Zucker zu Alkohol und Kohlensäure vergähren kann. Er thut dies bei mangelhafter Sauerstoffzufuhr, z. B. wenn das Mycel in Zuckerlösungen untergetaucht wird, und zwar ist die Alkoholgährung nicht mit einem Gestaltwechsel des Pilzes, wie etwa bei Mucor-Arten, verbunden. Bei vollständigem Mangel an Sauerstoff wird übrigens auch die Gährthätigkeit von Eurotiopsis sistirt. Vergohren werden Dextrose, Lävulose, Galaktose, Maltose und Laktose, welch letztere beiden vorher gespalten werden. Gährprodukte sind Alkohol, Kohlensäure, Bernsteinsäure und Glycerin. In Invertzuckerlösungen wird die Lävulose etwas energischer und eher angegriffen als die Dextrose. Der Alkoholgehalt geht bei Vergährung von Invertzucker bis über 8 $^0/_0$, bei Vergährung von invertirter Laktose (Dextrose und Galaktose) bis 4-5 $^0/_0$, bei Vergährung von Galaktose und Laktose bis 2-3 $^0/_0$, bei Vergährung von Maltose nicht über 1-2 $^0/_0$.

Behrens.

Nakamura (151) brachte die gleichen Mengen von Sporen vom Aspergillus oryzae in verschiedene Lösungen, welche in 500 cc neben 3.06 g Aethylalkohol je ein Ammonsalz enthalten, und zwar 6.33 weinsaures

Ammon, 5 g apfelsaures Ammon, 2.66 g salpetersaures Ammon. Eine weitere Lösung enthielt 5 g Asparagin, neben dem Aethylalkohol, und eine andere nur 5 g Asparagin. Die Flaschen blieben 18 Tage bei einer zwischen 5 und 15° wechselnden Temperatur stehen. Darnach wurde die Pilzmasse auf einem gewogenen Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Die asparaginhaltigen Lösungen gaben hierbei die höchsten Gewichte. Ein zweiter Versuch wurde mit Methylalkohol, weinsaurem Ammon, Chlorammon, Natriumnitrat, Harnstoff, Glykokoll und Asparagin angestellt. Derselbe lieferte für die beiden letzten die günstigsten Zahlen. Aus beiden Versuchen erhellt, dass Asparagin für Pilze eine hervorragende Stickstoffnahrung bildet. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Bokorny (96) hat zu seinen Versuchen Lösungen von Mineralstoffen angewandt, die ähnlich den von Nägeli benutzten zusammengesetzt waren, und diese mit den auf ihre Ernährungsfähigkeit zu prüfenden organischen Verbindungen unter Beobachtung der Concentration und Reaktion der Flüssigkeit versetzt. Leider sind diese Versuche nicht mit Reinkulturen, sondern mit Bakteriengemischen angestellt, sodass sie nur für letztere in ihren Resultaten Werth besitzen.

Von den Alkoholen und Phenolen untersuchte Verf. Aethylalkohol, Methylalkohol, Propyl- und Amylalkohol, Glycerin, Benzylalkohol, Phenole, O-Kresol, Hydrochinon, Resorcin, Brenzkatechin, Phloroglucin, ferner Tannin, Gallussäure und Pyrogallussäure. Unter den aufgezählten Verbindungen erwiesen sich der Aethylalkohol und das Glycerin als gute Kohlenstoffnahrung für Spaltpilze. Die Phenole waren im Allgemeinen ungünstiger als die Alkohole. Mehrwerthige Alkohole sind ferner bessere Nährmaterialien als die einwerthigen. Der Nährwerth der letzteren nimmt mit der Anzahl der C-Atome im Molekül ab. — Von organischen Säuren erwies sich die Ameisensäure für eine Spaltpilzart assimilirbar, die Essigsäure zeigte sich als mittelmässiger Nährstoff, Oxalsäure als ungeeignete (für Tuberkelbacillen ist sie nach Proskauer ein vorzüglicher Nährstoff) Milchsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Propionsäure, Asparaginsäure (sehr) als geeignete, Essigester als gute Kohlenstoffnahrung für Pilze, Glyoxalsäure als günstig für Bakterien. Glyoxal war untauglich, Baldriansäure ein schlechter Nährstoff, Brenztraubensäure geeignet für Bakterien, Lävulinsäure desgl. Citrakonsäure, Mesakonsäure nicht geeignet für Pilze, auf Salicylsäure enthaltenden Nährlösungen wuchsen Spaltpilze reichlich, p-Oxybenzoesäure dient Spaltpilzen als C-Nahrung, Benzoesäure ist giftig für Hefen, dagegen C-Nahrung für Bakterien, Amidobenzoesäure untauglich, desgl. Nitrobenzoesäure, Hydro-Zimmtsäure stark giftig für Spaltpilze, Zimmtsäure desgl., Phtalsäure 2 % giebt keine Bakterienvegetation, auf Buttersäure 0.1 % mit Kalkwasser neutralisirt, bildeten sich Spaltpilzhäute und fand Schimmelpilzwachsthum statt; Acetessigester ist C-Nahrung für Pilze.

Aldehyde und Ketone verhalten sich folgendermaassen: Formaldehyd-Natriumsulfat diente einem röthlichen Bacillus als C-Nahrung; in 1proc. Lösung von Formal (Methylal) wuchsen Bakterien und Micrococcen, desgl. verhält sich Hexamethylenamin; 0.5 $^0/_0$ Glyoxal untauglich für Bakterienernährung, wiewohl nicht giftig, Aceton tauglich zur C-Nahrung für Bakterien, Aethylaldehyd 0.07 $^0/_0$ nach 10 Tagen starke Bakterientrübung, Paraldehyd wirkt stark giftig, Benzaldehyd starkes Gift für Spaltpilze. — Unter den Kohlehydraten war eigentlich nur die Arabinose, Rhamnose, Sorbose von mehr oder weniger untergeordneter Bedeutung, alle übrigen repräsentirten eine gute Kohlenstoffnahrung.

Von Amido- und Cyanverbindungen sind Aethylendiamin, Diacetonamin, Harnstoff, Methylamin, Trimethylamin, Propylamin, Rhodankalium, Cyanursäure, O-Toluidin, p-Nitranilin untaugliche bezw. schwache C-Nährstoffe, dagegen eignen sich als solche Acetamid, Leucin, Asparagin, Glykokoll, Pepton, Kreatln und Oxamid.

Verf. citirt die Loew'schen und Nägeli'schen Theorien über die Ernährung der Pilze und Bakterien, wie auch obige Aufzählungen über die Nährkraft der organischen Stoffe den Versuchen Loew's zum Theil entlehnt sind. Er nimmt mit Loew an, dass aus allen zur Zellernährung dienenden Substanzen eine Atomgruppe CH_2O abgespalten wird, die dann zum Aufbau der Kohlehydrate und Eiweissstoffe dient. Je mehr Atomgruppen CHOH in einer aliphatischen Verbindung enthalten sind, desto besser wird cet. par. die Assimilation vor sich gehen (mehratomige Alkohole und Kohlehydrate). Die Assimilation hängt weiter ab von der Zersetzlichkeit der Verbindungen, während zu grosse Labilität Giftcharakter bedingt (O. Loew). Wegen ihrer schweren Zersetzbarkeit sind wahrscheinlich die Stoffe aus der aromatischen Reihe weniger günstige Nährstoffe. (Chem. Centralbl.). *Will.*

Bokorny (97) prüft schwach alkalisch gemachte oder mit Phosphorsäure leicht angesäuerte Lösungen von normalen und isobutter- resp. valeriansauren Salzen mit einem Säuregehalt von 0.01, 0.05, 0.2 $^0/_0$ unter Zusatz der nöthigen Mineral- und Stickstoffquellen auf ihre Nährfähigkeit für Bakterien oder Hefen und Schimmelpilze. Isobuttersäure scheint das Wachsthum der Bakterien etwas weniger zu begünstigen, als normale Buttersäure. Ebenso verhalten sich die Isomeren der Valeriansäure. Erst bei einem Valeriansäuregehalt von 0.2 $^0/_0$ war eine Hemmung der Organismenentwicklung zu bemerken. (Journal of the federated institutes of brewing). *Behrens.*

Bokorny (100) fand, dass Trinitrocellulose $C_6H_7O_5(NO_2)_3$ bei Gegenwart von geringen Mengen mineralischer Nährstoffe von Pilzen nur von Fadenbakterien aufgezehrt wird, in destillirtem Wasser jedoch nicht. (Chem. Centralbl.). *Migula.*

Biernath (93) untersucht die Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung von Nährböden, die durch das Wachsthum einiger Varietäten des Bacillus radicicola sowie einiger anderer Bodenbakterien hervorgerufen werden. Seine Hauptschlüsse sind folgende:

Der Leimgehalt nimmt fortwährend ab, um so schneller, je kräftiger das Wachsthum der Bakterien ist. In alkalischen Nährböden wird der Leim hydrolysirt als „Leimalbumose" den Bakterien geboten, und als solche sehr schnell von denselben verarbeitet. Der Albumosegehalt der Nährböden erfährt zu Anfang eine Steigerung, falls die Reaktion sauer ist (Bac. radicicola), er nimmt erst dann ab, wenn der Nährboden beginnt, alkalisch zu reagiren. Ist die Reaktion von Anfang an alkalisch, so setzt die Abnahme des Albumosegehalts sofort ein (Kulturen der anderen Bodenbakterien). An stickstoffhaltigen Substanzen werden ferner albuminartige Körper gebildet, ausserdem Peptone und andere mit Phosphorwolframsäure fällbare Produkte. Letztes Abbauprodukt des Leims ist Ammoniak bei den Bodenbakterien, während Bacillus radicicola dasselbe zu salpetriger und Salpetersäure weiter oxydiren soll. Bildung von Amiden wird durch reichlichen Luftzutritt begünstigt. Bindung molekularen Stickstoffs konnte bei keiner der untersuchten Formen nachgewiesen werden. Alkoholbildung wurde ebensowenig beobachtet. Was schliesslich das Fett anlangt, so wurde solches von Bacillus radicicola nicht verwerthet, von den anderen Bodenbakterien aber zum grossen Theil in fettsaures Ammon übergeführt. *Benecke.*

Cramer (108) findet bei Untersuchung von Cholerabakterien verschiedener Abstammung, die in Bouillon mit verschiedenen Zusätzen (Chlornatrium, Natriumphosphat) gezogen und als Haut geerntet waren, im Mittel 14,40 % Trockensubstanz. Der Aschengehalt der Trockensubstanz schwankte zwischen 8,35 % auf dem aschenärmsten und 28,44 % auf einem aschereicheren Nährboden. Die Asche wurde ferner quantitativ analysirt. Aus den gefundenen Zahlen geht hervor, was für den Botaniker von vornherein feststand, dass die Cholerabakterien ebenso wie die höheren Pflanzen bezüglich der Ausnutzung der Aschenbestandtheile ihres Nährbodens ein ausgeprägtes quantitatives sowohl wie qualitatives Wahlvermögen besitzen. Die einzelnen Stoffe werden nur bis zu einem bestimmten Maximum aufgenommen; eine weitere Anreicherung des Nährmediums ist auf die Aufnahme durch den Organismus ohne Einfluss, und besonders zusagende oder nothwendige Elemente werden von den Bakterien gespeichert, wenn sie auch im Nährboden in relativ geringer Menge vorhanden sind. *Behrens.*

Lyons (141) will die Kenntniss von der Zusammensetzung der Bakterien und ihrer diesbezüglichen Anpassungsfähigkeit an den Nährboden dadurch erweitern, dass er untersucht, welchen Einfluss auf die Zusammensetzung

der Bakterien ein verschiedener, allmählich gesteigerter Traubenzuckergehalt des Nährbodens hat. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Bestimmung des Aetherextraktes, des Alkoholextraktes, der eiweissartigen Körper und der Asche. Zu den Versuchen dienten 3 verschiedene Kapselbacillen, welche auf Traubenzuckeragar von wechselnden Traubenzuckergehalt gezüchtet wurden. Die nach 48 Stunden bei 57° C. entstandenen Colonien wurden mit einem Messer vorsichtig entfernt, im Vacuum getrocknet und zu feinstem Pulver zerrieben. Flüchtige Säuren konnten beim Trocknen des Materials in nennenswerther Menge nicht nachgewiesen werden, obwohl mit steigendem Zuckergehalt eine erhöhte Gasbildung und besonders bei einem der Bacillen deutlich der Geruch nach Aethylalkohol bemerkbar wurde.

Es fand sich, dass mit zunehmendem Traubenzuckergehalt des Nährbodens eine Abnahme des Bakterieneiweisses stattfindet. Unter denselben Bedingungen nehmen die Alkohol- und Aetherextrakte erheblich zu. Für die Bildung der letzteren scheint allerdings mit 5 % Traubenzucker bereits das Optimum überschritten zu sein. Es erscheint dem Verf. auch nicht unwahrscheinlich, dass die Kohlenhydratbildung bei den Bakterien in einer gewissen Abhängigkeit von dem Kohlenhydratgehalt des Nährbodens steht. (Letzteres erscheint dem Ref. sogar sehr wahrscheinlich.) *Schulze.*

Marshall (146) untersucht unter Leitung Cramer's und im Anschluss an eine frühere Arbeit desselben[1] die chemische Zusammensetzung verschiedener Schimmelpilze, die auf Pepton-Fleischextrakt-Bouillon unter Zusatz von 1 % Weinsäure und 2 % Traubenzucker erwachsen waren. Die untersuchten Arten sind ein Aspergillus, der im Anfang A. niger, am Schluss A. glaucus genannt wird, Penicillium glaucum und Mucor stolonifer.

Die Zusammensetzung ist folgende in % der Trockensubstanz:

	Aspergillus	Penicillium	Mucor
Eiweisskörper	30,4	40,2	43,4
Aetherextrakt	4,7	4,1	7,0
Alkoholextrakt	18,5	11,8	11,8
Asche	6,0	6,2	6,9
Cellulose	6,6	6,0	2,5
Stärke	2,2	3,7	2,6
N-haltige wasserlösliche Stoffe	31,6	28,0	25,8

Als „Stärke“ (!) wird berechnet, was sich durch verd. Salzsäure in eine reducirende Zuckerart überführen lässt, obwohl nach Verf. selbst „ein strikter Beweis“ für die Richtigkeit dieser Ansicht sich nicht führen lässt. Man weiss also auch heute noch ebenso wenig wie im Jahre 1894, dass Stärke in den Schimmelpilzen nicht vorkommt.

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 86.

Der Schluss, dass die untersuchten Schimmelpilze hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung eine Mittelstellung zwischen den höheren Pilzen und den Bakterien einnähmen, die ersteren im Stickstoffgehalt übertrafen, hinter den letzteren zurückständen, ist einer Verallgemeinerung über das benutzte Material hinaus schon desshalb nicht fähig, weil die Zusammensetzung sicher nach dem Nährboden schwankt. *Behrens.*

Morris (150) zieht die Organismen, welche er auf Schwefelwasserstoffproduktion prüfen will, auf Nähragar, dem Bleizucker im Verhältniss von 1 : 1000 zugesetzt war. Eine Schwärzung in der Nähe des Impfstichs zeigte die Intensität der Bildung an. Von 51 geprüften Bakterien zeigten nur 9 keine Schwefelwasserstoffbildung, nämlich: Milzbrand, Diphtherie, Violaceus, Tetragenus, Subtilis, Mycoides, gelbe Sarcine, Spirillum rubrum, Bac. acidi lactici. Die untersuchten Fadenpilze (Mucor, Aspergillus, Oidium lactis) sowie Hefen (Rosahefe) schliessen sich den Nichtbildnern an. Auch Bacillus megaterium, der Prodigiosus u. a. bilden Schwefelwasserstoff.

Auf Indol wurde in den Bouillon-Kulturen mit 5 $^0/_0$ Peptonzusatz in der bekannten Weise mit Kaliumnitrit und Schwefelsäure geprüft. Die Fähigkeit der Indolbildung erwies sich als sehr verbreitet. Von 24 Bakterien bildeten 12, darunter Bacillus megaterium, subtilis, Zopfii u. a. kein Indol. Besonders starke Indolbildner sind das Bakterium der Mäuseseptikämie sowie Bakt. coli anindolicum, welches in gewöhnlicher Bouillon kein Indol bildet.

Merkaptan wurde nachgewiesen, indem das gebildete Gas durch Isatinschwefelsäure, die sich mit Merkaptan grün färbt, geleitet wurde. Nur der Proteus vulgaris bildet in 5 $^0/_0$ Pepton-Bouillon Merkaptan, alle anderen Organismen nicht. *Behrens.*

v. Schweinitz und **Dorset** (173) isolirten aus Kulturen von Tuberkelbacillen in Schweinitz'scher Nährlösung (enthaltend $KH_2\ PO_4$, $(NH_4)\ H_2\ PO_4$, Asparagin und Glycerin) eine krystallisirte Säure von der Formel $C_7\ H_{10}\ O_4$ (Terakonsäure). Ferner enthielten die Kulturen ein stark Fieber erregendes, Fieber abschwächendes und vielleicht auch ein heilwirkendes Mittel. Die Säure wird Tuberkulinsäure genannt; sie besitzt antitoxische Wirkung. (Chem. Centralbl.). *Migula.*

Marpmann (142) fand in der Rohseide eine Bakterienart, welche im Protoplasma schwarzen oder schwärzlichen Farbstoff in Chromatophoren (?) ausscheidet. Der Farbstoff wird durch Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff entfärbt, die Lösung giebt mit Ferrocyankalium blauen Niederschlag. Das Bakterium stellt Stäbchen mit abgerundeten Enden von 2-3 μ Länge und 0,8-1,0 μ Dicke dar; es ist unbeweglich. Auf eisenfreier Gelatine wächst es in farblosen Colonien; fügt man der Gelatine etwas Eisensulfat zu, so entstehen schwarze Colonien und die Zellen selbst enthalten polare schwarze Chromatophoren (?) und dazwischen

liegende graue Körnchen; manche Zellen erscheinen ganz undurchsichtig schwarz. *Migula.*

Dorset (110) weist gegenüber den Angaben von Nowak und Ciechanowski[1] darauf hin, dass jene mit halb ausgetrockneten Nährböden gearbeitet hätten und deshalb in Kulturen verschiedener Bakterienarten Krystallbildungen aufgetreten seien. Bei seinem Bac. pyocyaneus seien aber in ganz frischen Nährboden Krystalle aufgetreten und deshalb halte er die Krystallbildung gerade für den B. pyocyaneus für charakteristisch. *Migula.*

Ciechanowski (106) erwidert auf die Angaben von Dorset, dass die Ursache der Krystallbildung nicht in der Austrocknung der Nährboden gelegen haben könne, weil, wie Nowak und Verf. schon in der ersten Abhandlung hervorgehoben hatten, auch mit Bouillon der gleichen Provenienz aufgefrischtes Agar die Krystallbildung bei verschiedenen Bakterien gezeigt habe. Die Ursache sei vielmehr in einer abweichenden Beschaffenheit der zur Bereitung des Agars benützten Bouillon zu suchen. Neuerdings habe er bei frischem Agar und frischer Bouillon bei Staphylococcus-, Anthrax-, Coli- und Typhuskulturen in 4-7 Tage alten Kulturen Krystalle auftreten sehen. *Migula.*

Beziehungen der Bakterien zum Sauerstoff

Chudiakow (105) vertiefte durch seine in russischer Sprache geschriebene Abhandlung unsere Kenntnisse von der sog. obligaten Anaërobiose ganz wesentlich.

Die Culturen wurden unter tubulirten Glasglocken gehalten, die luftdicht auf Glasplatten gesetzt waren und mittels einer Wasserstrahlluftpumpe evakuirt werden konnten. Gleichzeitig wurden zur Austreibung von Luft aus den Nährsubstraten (Nährlösungen, Nährgelatine) dieselben auf 40° erhitzt, wobei sie im Vakuum sieden. Ein eigenartiges Verfahren ermöglichte es, neue Kulturen anzulegen, ohne das Aussaatmaterial der Wirkung der Luft auszusetzen.

Verf. arbeitete meist mit Clostridium butyricum Prazm., einem neuen obligat anaërobiotischen Bactridium butyricum Chud., Bacillus oedematis maligni, B. tetani, B. Chauvaei und von fakultativ anaëroben Arten mit Clostridium viscosum nov. spec. und Bierhefe.

Die erste Frage betraf die tödtliche Wirkung des Sauerstoffs gegenüber den Anaërobien, die Pasteur nur aus dem Aufhören der Beweglichkeit bei Luftzutritt geschlossen, also nicht bewiesen hat. Von den beiden Wegen, die Verf. einschlug, um die Frage zu lösen, erwies sich der erste, die Bestimmung der in einer gährenden Nährlösung gebildeten Kohlensäure beim abwechselnden Durchleiten von Wasserstoff und von Luft, als ungeeignet, da die beim Durchleiten von Luft allmählich auf 0 sinkende Kohlensäure-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 51.

produktion beim nachherigen Durchleiten von Wasserstoff wieder auftritt, wenn auch nicht in derselben Intensität. Diese Abnahme der Gährungsintensität konnte aber ausser in einem teilweisen Absterben der Gährungsorganismen unter dem Einfluss der Luft auch in der Anhäufung von Stoffwechselprodukten und in der Minderung des Zuckergehaltes begründet sein.

Verf. inficirte daher Gelatineplatten mit gleichen Mengen einer jungen sporenfreien Cultur, setzte sie zunächst eine Zeitlang der Einwirkung der Luft aus und brachte sie endlich ins Vakuum, um das Auswachsen der am Leben gebliebenen Keime zu Colonien zu ermöglichen. Andere Controlplatten wurden bei Luftabschluss hergerichtet und ununterbrochen im Vakuum gehalten. Die Vergleichung der Colonienzahl musste bei der Gleichheit der Aussaatmenge über die Wirkung des Sauerstoffs einwurfsfrei Auskunft geben. Für das einzige geprüfte Anaërobion, Bactridium butyricum, stellte sich nun heraus, dass einstündige Wirkung des Sauerstoffs nur die Entwickelungsschnelligkeit etwas herabdrückt, dass aber bei längerer (4stündiger und mehr) Exposition ein mit der Länge der Expositionszeit stetig steigender Theil der Bakterien infolge des Sauerstoffzutritts abstirbt. Nach 15stündiger Luft-Einwirkung erwiesen sich alle vegetativen Keime des Bactridium butyricum abgestorben. Die tödtliche Wirkung des Sauerstoffs auf die vegetativen Stadien der anderen obligaten Anaërobien ist mithin auch recht wahrscheinlich.

Weit widerstandsfähiger gegen die Luft sind die Sporen der obligaten Anaërobien. Immerhin erliegen auch sie, wie Verf. für Bactridium butyricum fand, bei monatelanger Exposition schliesslich dem Sauerstoff: In den mit solchen Sporen inficirten Kulturen beginnt die Gährung später und erreicht später ihr Maximum als bei Impfung mit Sporen, die ebenso lange im Vakuum aufbewahrt waren, und die Verzögerung des Eintritts der Gährung ist um so grösser, je länger die Einwirkung des Sauerstoffs dauerte; bei 265tägiger Dauer war die Schwächung sehr erheblich. Bei höherer Temperatur (30-36°) tritt die schädigende Wirkung des Sauerstoffs schneller ein als bei niederer (17-20°). Anwesenheit von Buttersäure steigert die Wirkung des Sauerstoffs sehr, wie denn auch Buttersäure für sich, also im Vakuum, die Sporen bereits schädigt.

Eine weitere Fragestellung betraf die Möglichkeit, ob die in Zucker-Pepton-Lösung obligat anaërobiotischen Bakterien nicht auf anderen Substraten aërobiotisch zu gedeihen vermöchten. Die Culturversuche des Verf.'s gaben darauf eine verneinende Antwort. Dabei wurde gefunden, dass für die untersuchten Anaërobien (Clostridium butyricum, Bactridium butyricum, Bacillus tetani) als Kohlenstoffquellen alle untersuchten Kohlenhydrate (Dextrose, Rohrzucker, Maltose, Stärke, Milchzucker, Dextrin) sowie Mannit dienen können in Combination mit Pepton, Asparaing, Chlorammon oder Harnstoff als

Stickstoffquelle; der Bacillus tetani kann auch seinen Kohlenstoffbedarf aus Pepton decken. Nitrate sind untauglich zur Ernährung.

Weitere Untersuchungen sind der Maximalspannung an Sauerstoff gewidmet, bei der die oben genannten Anaërobien noch zu wachsen vermögen. Für Bactridium butyricum liegt die Grenze des Luftdrucks, welche noch eine normale Entwicklung zulässt, bei etwa 5 mm, für Clostridium butyricum bei 10 mm. Noch weniger streng anaërobiotisch sind Bacillus oedematis maligni und B. tetani, die bei 20 mm Luftdruck noch wachsen, und der B. Chauvaei, der noch bei 40 mm normal gedeiht. In einer besonderen Versuchsreihe wird dann noch der Beweis erbracht, dass die Entwicklungshemmung im nicht genügend luftverdünnten Raume nicht von der absoluten Menge, sondern nur vom Partialdruck des Sauerstoffs abhängig ist.

Mit grosser Schärfe ist der Nachweis geführt, dass Clostridium butyricum im luftverdünntem Raume (Luftdruck 40 mm) den vorhandenen Sauerstoff wirklich verbraucht, also dort wirklich aërobiotisch lebt. Im Prinzip verhalten sich also die obligaten Anaërobien nicht anders wie die fakultativen, nur verlangen sie zu ihrem aërobiotischen Gedeihen sehr niedrige Sauerstoffspannungen. Es gilt der Nachweis der aërobiotischen Lebensweise bei obligaten Anaërobien aber zunächst nur für den Fall, dass gährfähiges Nährmaterial vorhanden ist. Die Möglichkeit aërobiotischen Wachsthums bei niederen Sauerstoffspannungen ist nicht geprüft für ein nicht gährfähiges Substrat.

Weiterhin gelang es dem Verf., ein strengstes Anaërobion, Bactridium butyricum, durch fortgesetzte Kultur bei allmählich gesteigertem Luftdruck schliesslich soweit zu bringen, dass es noch bei einem Luftdruck von 50 mm, also 10 mal mehr, als es normaler Weise verträgt, gut gedieh. Verf. glaubt, dass es bei weiterer Fortsetzung des Versuches gelingen werde, obligate Anaërobien selbst bei gewöhnlichem Luftdruck zum Wachsthum zu bringen. Durch Kultur im Vakuum nahm die an das Leben bei 50 mm Luftdruck gewöhnte Rasse bald ihre frühere Empfindlichkeit gegen Sauerstoff wieder an. Vielleicht kommen solche Anpassungen an höhere Sauerstoffspannungen auch in der Natur vor; jedenfalls folgt aus dem leichten Gelingen solcher Umzüchtungen, dass der Grad der Empfindlichkeit gegen Sauerstoff keineswegs einen besonderen Werth als Artmerkmal beanspruchen kann.

Endlich untersucht der Verf. noch den Einfluss der Sauerstoffspannung auf fakultative Anaërobien und obligate Aërobien. Für alle untersuchten Organismen giebt es sowohl ein Maximum wie ein Minimum der Sauerstoffspannung, deren Ueberschreitung das Wachsthum ausschliesst. Für Glycerinpeptonkulturen von Bacillus subtilis liegt das Maximum zwischen 3 und 4 Atmosphären Luftdruck, für Aspergillus niger zwischen 2,5 und 3 Atmosphären, für das fakultativ anaërobiotische Clostridium viscosum zwischen 1

und 2, für Saccharomyces cerevisiae unter 3 Atmosphären. Eine 14tägige Einwirkung von 4 Atmosphären Luftdruck tödtet Clostridium viscosum, schadet dagegen dem Heubacillus nicht. Uebrigens ist die Zusammensetzung des Nährsubstrates nicht ohne Einfluss auf die Resistenz der Organismen gegen höhere Sauerstoffpressungen: Während bei gewöhnlicher Luft und unter gewöhnlichem Druck Glycerin für den Bacillus subtilis ein weit schlechterer Nährstoff ist als Dextrose, verwischt sich der Unterschied in reinem Sauerstoff und bei höheren Pressungen erlischt die Entwicklungsfähigkeit weit eher in Dextrose-Pepton-Lösung als in Glycerin-Pepton. Auch Pepton allein und Dextrose und Kalisalpeter hatten in reinem Sauerstoff grösseren Nährwerth für den Bacillus subtilis als in gewöhnlicher Luft. Bezüglich der Resistenz gegen niedere Sauerstoffspannungen stellt Verf. fest, dass Bacillus subtilis wohl noch bei 10 mm, aber nicht mehr bei 5 mm Luftdruck wächst, Aspergillus niger und Penicillium glaucum wachsen auch noch bei einer 5 mm Luftdruck entsprechenden Sauerstoffspannung, wenn auch nur schwach und nur auf Dextrose-Pepton-Lösung, dem günstigsten Nährmedium. Auch die auf nicht gährfähigem Substrat kultivirten Mucor stolonifer (auf Weissbrot) und Clostridium viscosum (in Glycerinnährlösung) entwickelten sich bei 5 mm Druck noch kümmerlich.

Die Aërobien können sich also, genau wie die Anaërobien, nur innerhalb gewisser, für jede Art bestimmter Grenzen der Sauerstoffspannung entwickeln. Ueber einen gewissen Partialdruck hinaus wirkt der Sauerstoff auch auf die obligaten Aërobien tödtlich. Der Unterschied zwischen Aërobien und Anaërobien ist also nur ein gradueller, kein prinzipieller. Fraglich bleibt jedoch (nach dem benutzten Referat), ob nicht die obligaten Anaërobien sich dadurch von den Aërobien unterscheiden, dass sie zu ihrer Entwickelung des Sauerstoffs überhaupt entbehren können. (Centralbl. f. Bakter.)

Behrens.

Godlewski (123) hat im Verein mit POLZENNIUS Versuche mit sterilisirten Erbsen in wässerigen Lösungen im Vakuum vorgenommen. Dieselben ergaben, dass das Verhältniss des gebildeten Alkohols zur Kohlensäure im Allgemeinen der bekannten Gleichung der Alkoholgährung entspricht. Fügte man den Lösungen Rohrzucker hinzu, so wurde derselbe erst invertirt und dann gleichfalls in CO_2 und Alkohol zerlegt. Es besteht mithin zwischen intramolekularer Athmung und der gewöhnlichen Hefegährung kein principieller Unterschied. Die Gesammtmenge der entwickelten Kohlensäure aus den Erbsen betrug mehr wie 20 % der Trockensubstanz derselben[1]. (Chem. Centralbl.). *Will.*

Schloesing (171) untersucht die Steigerung der Gährung, welche in einem aus festen Theilen bestehenden Gährsubstrat (Erde, Tabak, Stallmist)

[1]) Vgl. hierzu auch im Abschnitt Alkoholgährung den Vortrag von WEISS.

durch Bewegung, Erschütterung, Umpacken u. dgl. hervorgerufen wird. Beruht diese Steigerung der Gährungsenergie auf der mit diesen Proceduren verknüpften Lufterneuerung in der gährenden Masse? Die Erfahrungen des Verf. beantworten diese Frage mit einem Nein. Einmal zeigten Untersuchungen der in den gährenden Massen, speciell in Tabak, kurz vor dem Umarbeiten vorhandenen Luft, dass dieselbe im Sauerstoffgehalt kaum gegen die Aussenluft zurücksteht. Verf. untersuchte weiterhin, wie eine Bewegung der Masse auf die anaërobiotische Gährung von Stallmist einwirkt. Der Stallmist wurde zu diesem Zwecke in geschlossenen Glasgefässen gehalten und die Intensität der Gährung durch die Menge der entweichenden Gase gemessen. Das Resultat war:

	Entwickelte Gasmengen ccm No. 1 u. 3	Entwickelte Gasmengen ccm No. 2 u. 4
Vom 16-26. Mai, bei ruhigem Stehen	620,2	620,5
„ 26. Mai-9. Juni, No. 2 u. 4 sind zweimal geschüttelt, 1 u. 3 nicht	460,2	605,8
„ 9. Juni-Mitte Juli, 2 u. 4 unbewegt, 1 u. 3 zweimal geschüttelt	546,9	466,8

Also auch bei gänzlichem Luftabschluss wird die Gährung in festen Medien durch eine Bewegung der Masse gefördert. Ein letzter Versuch endlich, mit Pferdemist vorgenommen, bei dem das Medium stets durchlüftet wurde und ausserdem zum Theil verschiedentlich durch Schütteln der Gefässe bewegt, zum Theil die Luft wiederholt mittels der Luftpumpe ganz erneuert wurde, ergab wieder, dass Luftwechsel ohne Einfluss auf die Intensität der Gährung ist, dass dagegen Erschütterung des Mediums die letztere ausserordentlich steigert, also als solche wirkt[1]. *Behrens.*

Kutscher (138) untersuchte die Phosphorescenz weiss-faulen „Tannen"-holzes aus dem Harz (jedenfalls von Picea excelsa) und findet dieselbe an ein junges Pilzmycel gebunden. Er kultivirte den Pilz rein auf einem Substrat, das durch Zusatz von Gelatine oder Agar zu einem Buchenrindenabsud bereitet war, und findet ihn auch hier leuchtend. Uebertragung von solchen Kulturen auf sterilisirte Tannen- und Buchenrinde sowie auf Holz machte diese Substrate leuchtend. Die Phosphorescenz erlischt mit den älteren Partien. Leider gelang es nicht, den phosphorescirenden Pilz zur Fructifikation zu bringen. Jedenfalls ist aber durch die Beobachtungen des Verfassers bewiesen, dass der Pilz die Ursache des Leuchtens ist, nicht einfache chemische Umsetzungen der Bestandtheile des faulenden Holzes. *Behrens.*

Hesse (129) vertheidigt gegenüber Scheurlen[2] seine früheren An-

[1]) Vgl. hierzu die Arbeit von Lange in Abtheilung: Alkoholgährung.
[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 55.

gaben über die Kohlensäureproduktion durch den Stoffwechsel von Bakterien. SCHEURLEN hatte bestritten, dass von einer Athmung der Bakterien im Sinne der thierischen Athmung die Rede sein könne, und die von HESSE gefundene Kohlensäureproduktion auf die Entbindung freier Kohlensäure aus dem kohlensauren Salz des Nährsubstrats durch die von den Bakterien gebildete fixen Säuren zurückzuführen gesucht. Dem gegenüber stellt HESSE fest, dass die im Nährboden vorhandene Menge kohlensaurer Salze nicht entfernt genügen würde, um die von ihm gefundenen Zahlen für die Kohlensäureproduktion der Bakterien zu liefern. Dem Botaniker ist das Bestehen des Athmungsvorganges bei den Bakterien wohl ohne Weiteres ebenso klar, wie eine Negirung desselben unverständlich. *Behrens.*

Farbstoffbildung der Bakterien

Rodsewitsch (164) fand gelegentlich einer Untersuchung des Weizenschmierbrandes neben andern Bakterien in den ergriffenen Weizenähren einen sehr feinen, kurzen, nur 0,5 μ langen beweglichen Bacillus, welcher auf den gebräuchlichen Nährböden zwischen 20 und 37° C. gut gedeiht und durch seine gelben, wachsartigen, wie mit Lack bedeckten Colonien auf Agar auffällt. Kartoffeln und Traubenzuckeragar werden nach 1-2 Monaten total gelb gefärbt (danach scheint der Farbstoff wasserlöslich zu sein. Ref.) Gelatine wird im Stich schnell trichterförmig verflüssigt. Sporenbildung findet wahrscheinlich nicht statt. Der Bacillus färbt sich gut, auch nach GRAM. (Centralbl. f. Bakter.) *Migula.*

R. Neumann (152) studirte die Variabilität der Farbstoffbildung bei verschiedenen Bakterien, in erster Linie bei dem Micrococcus pyogenes α-aureus, dann aber auch bei zahlreichen anderen. Die Methodik war derart, dass die zur Untersuchung kommenden Bakterien von Stichkultur zu Stichkultur übergeimpft wurden, indem mit der Spitze der Nadel der Theil der Kultur, der die spontan aufgetretene abweichende Färbung am besten zeigte, berührt wurde. Bei wiederholter Ueberimpfung erhielten dann die neuen Variationen bald die Alleinherrschaft. Hin und wieder wurde auch das Plattenkulturverfahren eingeschlagen, das Verf. jedoch für weniger geeignet hält. Auf diese Weise erhielt NEUMANN aus dem orange Micrococcus pyogenes α-aureus eine citronengelbe, eine weisse und eine fleischfarbene Modifikation, aus dem farblosen Micrococcus aurantiacus eine weisse und eine orange Rasse, aus einem Micrococcus bicolor eine weisse und orange Form, aus Sarcina mobilis eine strohgelbe und eine weisse Art. Die fleischfarbene Rasse des Micrococcus pyogenes vermochte er wieder in die orange Stammform überzuführen.

Besonders fallen die auffälligen Farbenänderungen des Micrococcus pyogenes auf. Die vom Verf. angewandten Cautelen schliessen keineswegs

den Verdacht aus, dass in manchen Fällen der angeblichen spontanen Variationen in Wirklichkeit Fremdinfektionen vorgelegen haben. *Behrens.*

Schutzmittel gegen Bakterien (Desinfektion, Filtration)

Flügge (119) macht es sich zur Aufgabe in einer für die Mikrobiologie im weitesten Umfang sehr wichtigen Arbeit, die Frage nach der Ablösung von Keimen zu lösen, da die wenigen Angaben über diesen Punkt, insbesondere diejenigen Nägeli's und Soyka's nicht übereinstimmen. Er stellt an: 1. Versuche über die Ablösung von Keimen von feuchten und trockenen Flächen. Dabei verlässt er die bisher übliche Methode, die in dem erzeugten Luftstrom vorhandenen Keime durch einen Wattepfropf abzufangen, weil es dabei nicht möglich ist, hinreichend starke Ströme zu erzeugen. Er lässt vielmehr die Luft ungehindert passiren, imprägnirt dagegen die Flächen, von denen der Luftstrom Keime entfernen soll, mit Reinkulturen von Organismen, die in der Luft nicht vorkommen, besonders mit B. Megatherium und B. prodigiosus. Die Luft wurde zum Abfangen der Keime dann durch ein [illegible]'sches Rohr mit Lävuloseauskleidung, die nachher abgespült und auf Agar gebracht wurde, oder direkt über Schalen oder durch Röhren mit Agarauskleidung geleitet. Von der Wasseroberfläche wurde bei 1 m Geschwindigkeit pro Sekunde und einem Auftreffen des Luftstromes in einem Winkel von 45° auf die Wasserfläche keine Keime fortgeführt, obwohl leichte Wellenbildung entstand. Bei 4 m Geschwindigkeit dagegen wurde bereits ein Schäumen und Zerstäuben der Flüssigkeit herbeigeführt und hunderte von Keimen auf die Platten getragen. Das Gleiche war der Fall, wenn Boden mit Prodigiosusaufschwemmung so stark durchtränkt wurde, dass sich einzelne Ansammlungen der Flüssigkeit bildeten. Diese Versuche bestätigen also die Angabe Nägeli's, dass durch Verdunstung oder Luftströme von der intakten Oberfläche einer Flüssigkeit keine Keime abgelöst werden, sondern erst bei Zerstäubung resp. Tröpfchenbildung. Dagegen lösen sich von nur wenig feuchten Boden- oder Kleiderstoffproben selbst bei einer Stromgeschwindigkeit von 60 m pro Sekunde keine Keime ab. Trocknen diese Proben aber völlig aus, so bewirken zwar Ströme von 5 m Geschwindigkeit und darüber auch noch kein Fortschaffen der angeklebten Keime, wohl aber, wenigstens bei Erdproben, Ströme von 30-60 m Geschwindigkeit; wird die Erde künstlich gelockert, dann genügen schon Ströme von 5 m zur Fortführung von Keimen. Aus Staub oder sehr fein vertheilter Erde, trocken und lose auf glatte oder rauhe Flächen geschüttet, führen schon Luftströme von wenig mehr als 1 m Geschwindigkeit pro Sekunde Keime fort. Von Kleiderstoffen führen auch starke Ströme keine Keime fort, nur wenn sie beim Sterilisiren überhitzt und mürbe gemacht oder mit einem anderen rauhen Stoff leicht ge-

rieben werden, reicht oft schon ein Strom von 5 m Geschwindigkeit zur Ablösung der Keime hin (nicht jedoch bei Leinwand).

2. Versuche über die Fortbewegung der in die Luft übergeführten keimhaltigen Stäubchen und Tropfen. Die angestellten Versuche, über deren Anordnung auf das Original verwiesen werden muss, ergaben, dass eine horizontale Fortbewegung schwebender keimhaltiger Stäubchen noch durch Luftströme von 0,2 mm pro Sekunde, eine Aufwärtsbewegung um 6-8 cm durch Ströme von 0,3-0,4 mm pro Sekunde bewirkt wird. Bei äusserst feinen Tröpfchen kann schon ein Luftstrom von 0,07 mm Geschwindigkeit zur Fortbewegung ausreichen, ein Strom von 0,1 mm zur Aufwärtsbewegung. Feinste Tröpfchen halten sich bei ruhiger Luft bis 5 Stunden schwebend. Nimmt man etwas Prodigiosus-Aufschwemmung in den Mund, so werden bei lautem Sprechen, noch mehr bei Hustenstössen feinste Tröpfchen mit Prodigiosuskeimen mehrere Meter weit fortgeschleudert und kommen dort ebenso wie die Mundkeime auf aufgestellten Agarplatten zur Entwicklung.

3. Welche Luftströme kommen in bewohnten Räumen vor und beeinflussen die Verbreitung keimhaltiger Stäubchen und Tröpfchen. Es kommen wesentlich in Frage: Ventilation und Luftströmungen an undichten Fenstern, ferner Luftströmungen, die durch Gehen oder Hantiren oder durch Athmen im geschlossenen Zimmer hervorgerufen werden. Normale Ventilation beeinflusst nach den angestellten Versuchen nur die feinsten Stäubchen und führt dieselben fort, während die gröberen Stäubchen und Tröpfchen wenigstens bei 3-4maliger Erneuerung der Zimmerluft nicht entfernt wurden. Zum Transport der feinsten Stäubchen und Tröpfchen reichen schon Strömungen aus, die sich weder messen noch zur Anschauung bringen lassen.

Flügge weist zum Schluss darauf hin, dass nach dem Ergebniss seiner Untersuchungen die Möglichkeit einer Luftinfektion bei der leichten Transportfähigkeit kleinster Stäubchen und Tröpfchen durch die geringsten Luftströme bisher viel zu wenig in Rechnung gezogen ist. Was aber Flügge speciell für pathogene Bakterien hervorhebt, gilt in ganz gleicher Weise für alle andern Arten und daher haben seine Untersuchungen auch für den Gährungsphysiologen ein besonderes Interesse. *Migula.*

Pfuhl (157) untersucht, auf wie weite Strecken Bakterien mit dem Grundwasser verschleppt werden können. In dem alluvialen Kiesboden der Rheinebene bei Strassburg wurde ein Loch von 1 m Tiefe gegraben, in dem das Grundwasser $^1/_2$ m hoch stand. 8 m Grundwasser stromabwärts wurde hierauf ein Graben gezogen, der ebenfalls das Grundwasser frei legte; hierauf wurden Bouillonkulturen von Bacillus prodigiosus und leuchtenden Vibrionen in das ersterwähnte Loch gegossen, und mittels einer Pumpe der Wasserstand in dem 8 m entfernten Graben um 20 cm

gesenkt. Schon nach einer Stunde konnte in dem Wasser des Grabens Prodigiosus, nach 2 Stunden auch die Vibrionen nachgewiesen werden, wodurch erwiesen ist, dass Keime mindestens auf so weite Strecken durch das Grundwasser verschleppt werden können.

Ein weiterer Versuch ergab, dass durch einen Abessinierbrunnen Bakterien, die die obersten Schichten des Grundwassers verunreinigt hatten, auf eine Entfernung von 3,7 m angesaugt wurden. *Benecke.*

Miquel (148) benutzt das Material, an dem er in den Jahren 1879 und 1880 seine Untersuchungen über die Bakterien des Staubes und des Bodens gemacht hat und das seither, von Fremdinfectionen, Licht und schroffen Temperaturwechseln geschützt, trocken aufbewahrt wurde, zu dem Zwecke, die Widerstandsfähigkeit der Staub- und Boden-Organismen gegen das Austrocknen und ihre Lebensfähigkeit zu untersuchen. Während Miquel früher das Pasteur'sche Verdünnungsverfahren zum Zählen der Organismen benutzt hatte (Besäen einer grösseren Anzahl von Kolben mit solchen Verdünnungen, dass nur in einen Theil derselben Keime gelangten), bedient er sich jetzt der Plattenkulturmethode. Um die Resultate der letzteren mit den 1880 erhaltenen in Vergleich zu bringen, multiplicirt er die 1880 erhaltenen Zahlen mit 4, da die jetzige Methode viermal so empfindlich ist als die früher angewandte.

Im Zimmerstaub, der 1880 im Gramm 750000 Bakterien- und 1450000 Schimmelpilzkeime enthalten hatte, fand Miquel jetzt nur 52450 Bakterien, dagegen keine Schimmelkeime. Unter Zugrundelegung der obigen Berechnungsweise würden also nur 1,7 % der ursprünglichen Bakterienkeime die 17 jährige Aufbewahrung überlebt haben. Während 1880 neben 72 % Stäbchenbakterien 28 % Mikrokokken gezählt wurden, wurden jetzt nur Formen der Subtilis-Gruppe (B. mesentericus vulgatus, B. megaterium, Urobacillen) gefunden. — In der Bodenprobe waren 1881 unter Zugrundelegung der mitgetheilten Berechnungsweise pro Gramm 3920000 Bakterienkeime, darunter nur 5 % Mikrokokken und 98 % Bacillen gefunden. Jetzt fanden sich ausschliesslich endosporenbildende Bacillen und zwar 3583000 im Gramm, darunter solche aus der Gruppe der Heubacillen, Verwandte des Bacillus megaterium, Thermophile sowie Urobacillen, ferner Fäulnissbacillen, Buttersäurebacillen u. s. w., endlich der Tetanusbacillus und der Nicolaier'sche Bacillus.

Miquel ergänzt weiter gelegentlich die im Jahre 1881 mitgetheilten Resultate von Bodenuntersuchungen, bei denen sich für gewöhnliche, an organischen Bestandtheilen nicht überreiche Böden eine schnelle Abnahme des Bakteriengehalts mit zunehmender Tiefe ergeben hatte, durch Untersuchungen von Pariser Kirchhofsböden, bei denen eine so rapide Abnahme durchaus nicht festzustellen war. Auf dem Père-Lachaise, wo oberflächlich 19000000 Bakterien im Gramm Trockensubstanz gefunden wurden, be-

trug diese Zahl in 2 m Tiefe noch immer 5400000. Auf dem Friedhofe des Montparnasse waren die Zahlen 29000000 an der Oberfläche, 5900000 in 2,50 m Tiefe. Für Böden, die sehr reich sind an organischem Nährmaterial, gilt also das Gesetz einer schnellen Abnahme des Organismengehalts in der Tiefe nicht. *Behrens.*

v. Rigler's (163) Untersuchungen betreffen die Oxydation organisch gebundenen Kohlen- und Stickstoffs in verschiedenen Bodenarten. Sie wurden in der Weise angestellt, dass die Bodenproben in 110 cm lange, 12 cm weite, nach unten kuppelartig verengerte Cylinder kamen, die in den Boden versenkt wurden; das durchsickernde Wasser wurde aufgefangen. Als Boden wurde benutzt ein relativ reiner Sand, ferner eine Walderde mit mässigem Gehalt an organischem Stickstoff und Kohlenstoff, endlich ein Gemisch von 1 Theil Sand mit 4 Theilen getrocknetem Pferdedünger.

Es ergab sich, dass, je grösser die Verunreinigung eines Bodens mit stickstoffhaltigen organischen Stoffen ist, mit um so grösserer Energie und Raschheit der Reinigungsprocess vor sich geht. Später, sobald ein gewisser Reinheitsgrad erreicht ist, wird die weitere Stickstoffzersetzung mehr und mehr verlangsamt. Auffällig ist, dass die gefundenen Ammoniak- und Salpetersäure-Mengen keineswegs im direkten Verhältniss zu der Menge des verschwundenen organischen Stickstoffs stehen; vielmehr war aus den organischen Verbindungen eine Menge N verschwunden, die weder als Ammoniak noch als Salpetersäure aufzufinden war. Verf. nimmt an, dass sie als Ammoniak verflüchtigt sei. Der organische Kohlenstoff nimmt viel schneller ab als der Stickstoff.

Ein Theil des in des Verf.'s Versuchen vermissten Bodenstickstoffs dürfte jedenfalls auch als freier Stickstoff bei der Nitrifikation des Ammoniaks entwichen sein[1]. *Behrens.*

Kabrhel (132) berichtet über seine Untersuchungen über die Selbstreinigung der Moldau in und bei Prag. Dieselben wurden vom Dezember 1895 bis Ende Juli 1896 durchgeführt. Am Schlusse seiner Ausführungen sind die Resultate zusammengefasst.

Die Keimzahl kann an derselben Stelle eines Flusses stark variiren und zwar im Allgemeinen derart, dass sie beim Anwachsen des Flusswassers ebenfalls steigt, mit dem Fallen desselben ebenfalls sich vermindert. Es beruht das einmal auf der Veränderung der Stromgeschwindigkeit, welche die Bedingungen für den Keimverlust durch Sedimentation, Lichteinfluss u. a. ändert, ferner auf den Zutritt temporärer verunreinigter Zuflüsse infolge von Niederschlägen. Bei Beurtheilung der Verunreinigung eines Flusses müssen solche abnormale Einflüsse ausgeschlossen werden, und das ist der Fall, wenn der Wasserstand im sinkenden Fluss zu regen-

---

[1]) Vgl. Godlewski: Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 278.

freier Zeit sich dem Normalstande nähert. Durch Untersuchung zu dieser Zeit erhält man die normale Verunreinigung. Die zu anderer Zeit gewonnenen Zahlen sind zufällige und daher werthlos. Nur an solchen Stellen, wo eine bedeutende Verunreinigung mit organischen Stoffen festzustellen ist, übt die Temperatur einen bedeutenden Einfluss auf die Keimzahl aus, sonst ist sie ohne Einfluss auf dieselben. *Behrens.*

Krönig und **Paul** (136) wollen unter Zugrundelegung der neuen Anschauungen der physikalischen Chemie über den Zustand der Stoffe in Lösungen das Verhalten der Bakterien gegenüber chemischen Agentien prüfen, um vielleicht die so erhaltenen Resultate zur Ausarbeitung praktischer Desinfektionsmethoden verwenden zu können.

Eine Methode zur Bestimmung des Desinfektionswerthes einer Lösung sowie die Bedingungen, unter welchen die Desinfektionswerthe verschiedener Lösungen als vergleichbar angesehen werden können, müssen nach Ansicht der Verff. folgenden 8 eingehend begründeten Forderungen gerecht werden:

1. Es müssen äquimolekulare Mengen der betreffenden Stoffe bei einer vergleichenden Versuchsreihe angewendet werden und nicht etwa hinsichtlich der Gewichtsprocente gleiche Concentrationen derselben. Da nämlich nach der Theorie van't Hoff's sich die Körper in Lösungen in einem den Gasen vergleichbaren Zustande befinden und mithin auch dem Avogadro'schen Gesetz unterliegen, so enthalten Lösungen von gleichem Volum, welche von den Stoffen 1 Grammmolekulargewicht enthalten, dieselbe Anzahl von Molekeln. Da man die Wirkung zweier Stoffe aber nur dann mit einander vergleichen kann, wenn von beiden die gleiche Anzahl Molekeln in der Flüssigkeit enthalten ist, so muss man sie im Verhältniss ihrer Molekulargewichte lösen. Verff. drücken dementsprechend die Concentration der Lösung durch die Zahl der Liter aus, in welcher das in Grammen ausgedrückte Molekulargewicht (= 1 Mol) der Substanz gelöst ist.

2. Die als Testobjekt dienenden Bakterien müssen gleiche Widerstandsfähigkeit haben. Im Gegensatz zu anderen Forschern fanden Verff., dass z. B. Milzbrandsporen auch gleicher Herkunft zu verschiedenen Zeiten doch sehr erhebliche Schwankungen in der Resistenz gegenüber Desinficientien zeigten, letztere bleibt auch nur für einige Tage nicht ganz konstant. Verff. prüften deshalb die Resistenz in jedem einzelnen Falle und zwar meist gegen eine wässerige Sublimatlösung „16 L“ = 1,69 %. (Das Molekulargewicht des Sublimates in Grammen (271) gelöst in 16 L Wasser).

3. Die Anzahl der zu vergleichenden Versuchen verwendeten Bakterien muss die gleiche sein. Da die einzelnen Sporenindividuen ein und derselben Bakterienart auch bei ganz gleicher Kultur ein

ganz verschiedenes Verhalten in Bezug auf ihre Resistenz zeigen — ein Desinfektionsmittel tödtet z. B. nur einen mehr oder weniger grossen Theil aber nicht alle Individuen einer Sporenmenge ab —, so ist beim Vergleich zweier Desinfektionsmittel stets die gleiche Anzahl von Sporen zu verwenden. Die Verff. kamen diesem Ziel am nächsten, als sie die Bakterien unter besonderen Vorsichtsmaassregeln auf der Oberfläche von gesiebten und mehrfach gewaschenen rohen böhmischen Granaten festtrocknen liessen. Eine Anzahl Versuche, welche die Brauchbarkeit dieser Methode darthun, werden mitgetheilt.

4. Die Bakterien müssen in die desinficirenden Lösungen gebracht werden, ohne dass etwas von dem Nährsubstrat, auf dem sie gezüchtet sind, mit übertragen wird. Benutzt wurden deshalb grösstentheils auf schräg erstarrtem Agar gezüchtete Milzbrandsporen, die mit kleinen Platinspateln abgehoben und mit Wasser fein verrieben wurden. Die Aufschwemmung der Sporen wurde dann durch Papier filtrirt, wobei zwar etwa 77 % sämmtlicher Keime aber zugleich auch Flöckchen organischer Substanz zurückgehalten wurden, welche ev. Keime einschliessen und diese dem Einfluss des Desinfektionsmittels mehr oder weniger entziehen können. Möglichst wenig von dem Nährboden in die desinficirende Lösung mit zu übertragen, ist auch deshalb nöthig, weil besonders bei verdünnten Metallsalzlösungen die Gefahr einer Veränderung der chemischen Konstitution durch die übertragenen Eiweisskörper des Nährbodens sehr gross ist.

5. Die Desinfektionslösungen müssen stets dieselbe Temperatur haben. Die Verff. führten ihre Versuche bei 18° C. aus und benutzten den Ostwald'schen Thermostaten (Wasserbadform), in welchen die zu prüfenden in Schalen enthaltenen Lösungen eingetaucht wurden.

6. Nach der Einwirkung der desinficirenden Mittel müssen die Bakterien wieder möglichst vollständig von diesen befreit werden. Ein einfaches Uebertragen in Wasser genügt erfahrungsgemäss nicht zur völligen Entfernung des Desinfektionsmittels und es genügen sehr kleine davon auf den Nährboden mit übertragene Mengen, um die durch die Desinfektion geschwächten Bakterien am Auskeimen zu hindern. Es müssen deshalb die Desinfektionsmittel nach ihrer Einwirkung auf chemischem Wege unschädlich gemacht werden. Je nach der chemischen Natur des Desinfektionsmittels kamen dabei verschiedene Mittel zur Verwendung und nur solche, welche bei der angewandten Concentration in einer bestimmten Zeit ohne nachweisbaren Einfluss auf die Bakterien waren.

7. Die Bakterien müssen, nachdem sie der Einwirkung der desinficirenden Lösungen ausgesetzt sind, auf gleichen Mengen desselben günstigen Nährbodens bei gleicher Temperatur,

wenn möglich beim Optimum, zum Wachsthum gebracht werden. Als Nährboden diente Fleischextrakt-Pepton-Traubenzucker-Agar, für dessen möglichst gleichartige Zusammensetzung Sorge getragen wurde. Die Platten standen bei einer Temperatur von 37,5° C.

8. Die Zahl der noch vermehrungsfähig gebliebenen Bakterien, welche auf festen Nährböden Colonien gebildet haben, muss nach Ablauf derselben Zeit festgestellt werden. Die Platten wurden immer am ersten, zweiten und dritten Tage gezählt. Die Erfahrung zeigte, dass später keine Colonien mehr erschienen. Durch die Zählung an den 3 ersten Tagen sollte auch festgestellt werden, ob sich gewisse Beziehungen zwischen der Art des Desinfektionsmittels und der Zeit der Auskeimung ergeben würden. —

Als Testobjekte dienten den Verff. Sporen des Milzbrandbacillus als Dauerform und als vegetative Form der Staphylococcus pyogenes aureus.

In die im Ostwald'schen Thermostaten auf 18° C. erwärmten Lösungen wurden je 30 Granaten mit den angetrockneten Bakterien gebracht, nach einer bestimmten Zeit mit Wasser abgespült, eventuell noch mit dem chemischen Reagens zur Unschädlichmachung des Desinfektionsmittels behandelt, in diesem Falle wieder mit Wasser abgespült und endlich zu je 5 in graduirten Reagensgläschen mit je 3 cc Wasser geschüttelt zur Ablösung der angetrockneten Bakterien. Nach Anwärmung auf 37,5° C. wurden je 10 cc flüssiges Agar von 42° C. zugegeben, das Ganze gemischt und in vorgewärmte Petri-Schalen ausgegossen. —

Weitere Einzelheiten der Versuchsanordnung mögen im Original eingesehen werden. Eine grössere Reihe von Vorversuchen ergab die Brauchbarkeit der angewandten Methoden. Es zeigte sich, dass die Zahl der auf den Gussplatten erscheinenden Colonien unter sonst gleichen Bedingungen von der Dauer der Einwirkung und der Concentration der Lösung abhängig ist.

Nach einer theoretischen Betrachtung der Vorgänge, welche bei der Einwirkung gelöster Stoffe auf Bakterien sowie bei der Wiederaufhebung der Desinfektionswirkung durch mechanische und chemische Mittel eintreten können, kommen die Verff. zu dem Schluss, dass es zur Zeit noch unmöglich ist, eine umfassende Erklärung des Desinfektionsvorganges zu geben und präzisiren deshalb ihre Aufgabe dahin, nach einigen allgemeinen Gesetzmässigkeiten bei der Einwirkung chemischer Agentien zu suchen. Unter Zugrundelegung molekularer Verhältnisse liessen sie eine grosse Anzahl von verschiedenen Stoffen auf Bakterien einwirken und verglichen solche mit einander, welche in Folge ihres chemischen Verhaltens einen Vergleich erlaubten. Die Versuche erstreckten sich auf Salze, Säuren, Basen, Halogene, andere Oxydationsmittel und organische Verbindungen; alle theils als Lösungen in Wasser theils als solche in Alkohol, Aether u. s. w.

I. Wässerige Lösungen. Soweit die wässerigen Lösungen von Salzen, Säuren und Basen in Frage kommen, ist zu beachten, dass die gelösten Molekeln theilweise in ihre Ionen gespalten sind und dass daher die Eigenschaften wässeriger Lösungen nicht allein durch die unzersetzten Molekeln sondern auch durch ihre Spaltungsstücke, d. h. durch den elektrolytischen Dissociationsgrad der Stoffe bedingt sind.

1. Salze. Die Wirkung der meisten wässerigen Metallsalzlösungen hängt also ab, a) von dem Metallion, b) von dem Säureion, c) von der nicht dissociirten Molekel. Verff. prüften, welchen Antheil diese 3 Faktoren an der Desinfektionswirkung haben. Um die Wirkung des Metallions kennen zu lernen, verfuhren sie so, dass sie 1. Salze eines Metalles jedoch von verschiedenen Dissociationsgraden in ihrer Giftwirkung mit einander verglichen und 2. den Dissociationsgrad eines Metallsalzes stufenweise herabsetzten und die Wirkung dieser Lösungen miteinander verglichen. Zu diesen Versuchen wurden die Salze der Metalle Quecksilber, Silber, Gold und Kupfer herangezogen.

Vom Quecksilber wurden folgende Verbindungen geprüft 1. Mercurichlorid $Hg\,Cl_2$ 2. Mercuribromid $Hg\,Br_2$ 3. Mercurirhodanid $Hg\,(CNS)_2$ 4. Mercurijodid $Hg\,I_2$ 5. Mercuricyanid $Hg\,Cy_2$. Die vorstehende Reihe zeigt die Salze nach ihrem Dissociationsgrade geordnet und zwar ist das Cyanid am wenigsten dissociirt. Eingehende Versuche ergaben, dass der Desinfektionswerth dieser Salze gegenüber den beiden Testobjekten ebenfalls völlig obiger Reihe folgt, er sinkt also mit der Abnahme der Concentration der Metallionen und hängt somit überhaupt im Wesentlichen von dem Metallion ab. Um auch die schwerlösliche Jod- und Rhodanverbindung mit in die Versuche hineinziehen zu können, stellten die Verff. durch Zusatz entsprechender Mengen geeigneter Alkalisalze zu allen Quecksilbersalzen leichtlösliche komplexe Salze her, bei denen wahrscheinlich die Concentration der Metallionen in derselben Reihenfolge stehen wird, wie bei den reinen Verbindungen. — Die Quecksilbersalze wirkten also nach Maassgabe ihres Dissociationsgrades. —

Es wurden sodann eine Reihe von Gold- und Silbersalzen geprüft. Auch hier wirkten Salze, bei denen das Metall grösstentheils Bestandtheil eines komplexen Ions und mithin die Concentration der Metallionen eine sehr geringe ist, sehr wenig desinficirend gegenüber normal dissociirten Salzen. Letztere sind hier z. B. Silbernitrat, Silberchlorat und -perchlorat, Goldchlorwasserstoffsäure und deren Natriumsalz; Salze mit komplexen Metallionen z. B. Kaliumsilbercyanid, Silberthiosulfat, Argentamin, Kaliumgoldcyanid.

Für die Annahme, dass die Wirkung der Metallsalze an eine gewisse Concentration von Metallionen gebunden ist, spricht noch die Thatsache, dass z. B. die in wässeriger Lösung gut desinficirenden Salze, wie Queck-

silberchlorid und Silbernitrat in alkoholischen und ätherischen Lösungen, in denen sie ausserordentlich wenig dissociirt sind, so gut wie wirkungslos sind. Für diese bereits von R. Koch[1] beobachtete Thatsache bringen die Verff. neue Belege (s. weiter unten).

Die Wirkung der Metallionen lässt sich ausserdem noch dadurch feststellen, dass man den Dissociationsgrad eines Metallsalzes herabsetzt, was durch Zusätze von anderen Salzen mit demselben Säureion geschehen kann. Am geeignetsten für solche Versuche ist das Quecksilberchlorid. Bei 6 Minuten dauernder Einwirkung einer reinen $Hg\ Cl_2$-Lösung von 16 L (= 1,69 $^0/_0$) auf Milzbrandsporen entstanden im Durchschnitt noch 8 Colonien auf den Platten, bei gleichzeitigem Zusatz von 1 Mol NaCl noch 32 Colonien u. s. w. bis bei Zusatz von 10 Mol NaCl noch 1087 Colonien entstanden, also der Desinfektionswerth der Sublimatlösung sehr stark herabgesetzt war. Analoges zeigte sich, wenn die Sublimatlösungen mit und ohne Kochsalzzusatz verschieden lange auf Milzbrandsporen einwirkten. — Der Desinfektionswerth des Sublimats wird durch den Zusatz äquivalenter Mengen von NaCl, KCl und HCl ungefähr gleich stark herabgesetzt, was zu erwarten war, da diese Verbindungen selbst annähernd gleich stark dissociirt sind und den Dissociationsgrad des Sublimats auch annähernd gleich stark beeinflussen. Bei einem Versuch entstanden bei 12 Min. dauernder Einwirkung von „$HgCl_2$ 16 L" auf Milzbrandsporen 0 Colonien und bei gleichzeitigem Zusatz von 3 NaCl bezw. 3 KCl bezw. 3 HCl entsprechend 8 bezw. 13 bezw. 12 Colonien. In einem zweiten Versuch entstanden bei $7^1/_2$ Minuten dauernder Einwirkung von „$Hg\ Cl_2$ 16 L" 4 Colonien und bei Zusatz von 6 NaCl bezw. 6 KCl bezw. 6 HCl entsprechend 840 bezw. 963 bezw. 594 Colonien.

Bei Elektrolyten mit zweiwerthigen Metallionen ist der Dissociationsgrad im Allgemeinen geringer als bei den mit einwerthigen Metallionen. Dementsprechend drückt der Zusatz von Salzen mit zweiwerthigen Metallionen die Desinfektionskraft des Sublimats weniger herab als der äquivalente Zusatz eines Salzes mit einwerthigen Metallionen. Versuchstabellen darüber mögen im Original eingesehen werden. —

Bei concentrirten Sublimatlösungen (16 L = 1,69 $^0/_0$) tritt die die Desinfektionskraft herabsetzende Wirkung eines NaCl-Zusatzes am stärksten hervor, mit steigender Verdünnung der Sublimatlösung wird der Unterschied in der Desinfektionskraft von Lösungen mit und ohne NaCl-Zusatz immer geringer, und ist fast verschwunden bei einer Verdünnung von 256 L.

Diese Wirkung des Kochsalzes ist sehr wichtig, weil kochsalzhaltige Sublimatpastillen (1 : 1) neuerdings vom Arzneibuch vorgeschrieben werden zur Herstellung von Sublimatlösungen mit gewöhnlichem Wasser. Bei Her-

[1]) Koch, Ueber Desinfektion (Mittheil. aus dem Kaiserl. Ges.-Amt Bd. 1, p. 234).

stellung einer Lösung von 1 $^0/_{00}$ Hg Cl_2 (= ca. 256 L) macht sich der Einfluss des Kochsalzes allerdings wenig mehr bemerkbar, doch dürfte es angezeigt sein bei concentrirteren Lösungen nicht über einen Zusatz von 2 Mol NaCl auf 1 Mol Hg Cl_2 hinauszugehen. Auch bei diesem Zusatz bildet sich bereits das leicht lösliche komplexe Salz Na_2 Hg Cl_4.

Nach Allem erscheint es wahrscheinlich, dass die Verminderung der Desinfektionskraft von Sublimatlösungen durch Zusatz von Halogenverbindungen der Metalle auf einer Rückdrängung der Dissociation beruht.

Die bisherigen Versuche hatten gezeigt, dass bei den Salzen dem Metallion ein bedeutender Antheil bei der Desinfektion zukommt. Um zu erfahren, welche Wirkung das Säureion bezw. der nicht dissociirte Antheil hat, untersuchten die Verff. eine grosse Anzahl von Salzen desselben Metalls, deren Dissociationsgrad annähernd derselbe war.

Es kamen zunächst eine grosse Reihe von Silbersalzen zur Untersuchung, welche mit Ausnahme des kieselfluorwasserstoffsaueren Silbers, des Salzes einer zweibasischen Säure, wahrscheinlich schon in der Concentration 4 L und also erst recht in der 20 und 200 L annähernd gleich dissociirt sind. Wäre die Wirkung der Salze allein von der Concentration des Metallions abhängig, so müssten die betr. Salze alle ungefähr gleich desinficiren. Thatsächlich war aber der Unterschied in der Desinfektionskraft der verschiedenen Salze ein ziemlich erheblicher, sodass die Wirkung der Salze auch vom Säureion, vielleicht auch vom nicht dissociirten Antheil abhängt. Nach der Wirksamkeit des Säureions ordnen sich die untersuchten Silbersalze dann in folgender Weise an: (das salpetersaure Silber wirkt am stärksten) 1. Salpetersaures Silber. 2. Chlorsaures S. 3. Ueberchlorsaures S. 4. Kieselfluorwasserstoffsaures S. 5. Schwefelsaures S. 6. Essigsaures S. 7. Benzolsulfonsaures S. 8. Phenolsulfonsaures S.

Weiter wurden untersucht eine grössere Anzahl von Quecksilbersalzen. Da das Sulfat, Nitrat und Acetat aber nur durch einen genügenden Säureüberschuss in Lösung gebracht werden können und dadurch die Anionen in der Lösung vermehrt und der Dissociationsgrad zurückgedrängt wird, so wurde, um einen Vergleich mit der desinficirenden Wirkung des Quecksilberchlorids zu ermöglichen, diesem Salz das gleiche Anion im selben Verhältniss in Gestalt von Chlornatrium zugefügt. Ihrer desinficirenden Wirkung nach ordnen sich die Quecksilbersalze, mit dem Chlorid als wirksamstem angefangen, in folgender Reihe an: Quecksilberchlorid, -nitrat, -sulfat, -acetat. Die drei letzten desinficiren wesentlich geringer als das Chlorid (über die Einzelergebnisse aller dieser Versuche vgl. das Original), obgleich sie auf Grund der bisher vorliegenden Untersuchungen für stärker dissociirt gelten als das Chlorid, und demgemäss eigentlich auch stärker desinficiren müssten. Auf Grund der auf das Gegentheil hindeutenden physiologischen Wirkung wurden deshalb die Dissociationsverhältnisse bei den

3 Salzen einer Nachprüfung unterzogen, und es konnte bisher wenigstens für die benutzte Quecksilberacetatlösung nachgewiesen werden, dass sie nur sehr wenig Quecksilberionen enthalten konnte. — Die Wirkung des Quecksilbernitrats, -acetats und -sulfats wird eigenthümlicherweise durch einen Zusatz von Kochsalz (2 Mol.) derart gesteigert, dass sie der des Sublimats gleichkommt. Den Grund dieser Erscheinung vermochten die Verff. noch nicht aufzuklären. Die von den Verff. bezüglich der Wirkung der Säureionen in den Quecksilbersalzen erhaltenen Resultate widerlegen die Behauptung Behring's, welcher auf Grund fremder und eigener Versuche zu dem Satz gekommen war, dass „der Unterschied in der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Quecksilberpräparate nicht sehr gross ist", und dass „der desinficirende Werth der Quecksilberverbindungen im Wesentlichen nur von dem Gehalt an löslichem Quecksilber abhängig ist, die Verbindung mag sonst heissen wie sie wolle".

Aus den weiteren Untersuchungen über Platin-, Gold-, Kupfer-, Bleisalze u. s. w. möge nur hervorgehoben werden, dass von den Kupfersalzen das Bromid das stärkste zu sein scheint, doch kann die Wirkung eventuell durch eine Zersetzung des Präparates bedingt sein. Merkwürdig ist, dass wiederholte Versuche immer wieder ergeben, dass eine Kupferchloridlösung von 1 L schlechter desinficirt als eine solche von 4 L.

Ihre die Metallsalze betreffenden Untersuchungen führen die Verf. zu dem Schluss, „dass die Desinfektionswirkung derselben nicht allein von der Concentration des in Lösung befindlichen Metalls abhängt, sondern abhängig ist von den specifischen Eigenschaften der Salze und des Lösungsmittels. Die oben erwähnten Ansichten Behring's können demnach für rein wässerige Lösungen nicht zu Recht bestehen. Die Wirkung eines Metallsalzes hängt nicht nur von der specifischen Wirkung des Metallions, sondern auch von der des Anions, bezw. des nicht dissociirten Antheils ab".

2. Säuren. Es folgt nunmehr die Untersuchung einer grösseren Reihe von Säuren hinsichtlich ihrer Desinfektionswirkung. Es zeigte sich, dass dieselben im allgemeinen im Verhältniss ihres Dissociationsgrades, d. h. entsprechend der Concentration der in der Lösung enthaltenen Wasserstoffionen desinficiren. Den Anionen bezw. den nicht dissociirten Molekeln der Flusssäure, Salpetersäure und Trichloressigsäure kommt eine specifische Giftwirkung zu. Diese specifische Wirkung tritt mit steigender Verdünnung gegenüber der Giftwirkung der Wasserstoffionen zurück.

3. Basen. Die Basen Kalium-, Natrium-, Lithium-, Ammo-

niumhydroxyd desinficiren im Verhältniss ihres Dissociationsgrades, d. h. entsprechend der Concentration der in der Lösung enthaltenen Hydroxylionen.

Die Wasserstoffionen (der Säuren) sind für Milzbrandsporen und in höherem Grade für den Staphylococcus pyogenes aureus ein stärkeres Gift als die Hydroxylionen.

4. Halogene. Die desinficirende Wirkung des Chlors ist ausserordentlich gross, selbst concentrirte Sublimatlösungen stehen weit dahinter zurück (Bestätigung der Versuche von Geppert). Brom wirkt nur wenig schwächer wie Chlor, Jod zeigt die geringste Wirkung.

5. Oxydationsmittel. Mit Hülfe der elektrischen Oxydationsketten vermag man die Oxydationsmittel ihrer Stärke nach in einer bestimmten Reihe anzuordnen. Für die geprüften Oxydationsmittel, Salpetersäure, Dichromsäure, Chlorsäure, Chlor, Ueberschwefelsäure und Uebermangansäure ergiebt sich Folgendes: Nach ihrer Desinfektionswirkung halten die Körper dieselbe Folge inne, nur dass das Chlor als stärkstes Desinfektionsmittel an das Ende der Reihe tritt. Die desinficirende Wirkung des Chlors wird daher nicht nur durch Oxydationsvorgänge, sondern auch durch specifische Eigenschaften bedingt sein.

Durch Zusatz von Salzsäure zu einer Kaliumpermanganatlösung gelang es den Verff. eine äusserst wirksame Desinfektionslösung herzustellen, welche sich besonders brauchbar für die Desinfektion der Hände erwies, da sie einmal von der Haut gut vertragen wurde und andererseits nur einen geringen Chlorgeruch hatte. Ihre Zusammensetzung ist $KMnO_4 + 2{,}3$ HCl 16 L ($KMnO_4$ $1^0/_0$ + HCl $0{,}5^0/_0$). Näheres über ihre zweckmässigste Herstellung s. im Original. Die Desinfektionskraft dieser Lösung ist so gross, dass sie auch von einer 5proc. Sublimatlösung nicht erreicht wird und lässt sich noch steigern, durch Zusatz von Permanganat, dessen gesättigte Lösung die Concentration 3,2 L = etwa $5^0/_0$ hat. Die Desinfektionslösung ist überdies sehr billig herzustellen. Die durch das Desinfektionsmittel dunkelbraunroth gefärbte Haut kann leicht wieder entfärbt werden durch saures schwefligsaures Natrium oder Oxalsäure. —

Die etwa 3proc. Lösung des käuflichen Wasserstoffsuperoxydes zeigte ebenfalls eine ziemlich starke Einwirkung auf Milzbrandsporen. —

6. Organische Verbindungen. Verschiedene z. Th. viel empfohlene Desinfektionsmittel, wie Solutol, Lysol u. s. w., erwiesen sich Milzbrandsporen gegenüber als verhältnissmässig geringwerthig, vom Phenol wirkt merkwürdigerweise die 90proc. Lösung (das Ac. carbolicum liquefactum) nicht stärker, eher etwas schwächer auf Milzbrandsporen als die 5proc. Lösung.

Die 4proc. alkoholische Lösung des Phenols, sowie auch eine gleichstarke Phenolnatriumlösung waren fast wirkungslos.

Durch Salze wird die Wirkung einer wässerigen Phenollösung wesentlich verstärkt. Die verschiedenen in dieser Richtung untersuchten Salze wirkten in ungleichem Maasse verstärkend; anorganische im Allgemeinen mehr als organische, und von ersteren wieder Natriumsalze besser als Kaliumsalze.

Beim Formaldehyd zeigte sich analog wie bei den Basen, dass die Entwickelung der Colonien aus den damit behandelten und nicht gänzlich abgetödteten Sporen sehr verlangsamt wird.

7. Lösungen in Bouillon, Gelatine, Körperflüssigkeiten u. s. w.

In diesem Abschnitt bringen die Verff. eine Erörterung darüber, durch welche Vorgänge wahrscheinlich die Aenderung der Wirkung der Desinfektionsmittel in solchen Lösungen veranlasst wird. Das Thatsächliche ist, dass organische Desinfektionsmittel am wenigsten durch die Gegenwart von anderen organischen Stoffen beeinflusst werden, dann folgen Säuren und Basen, und am ungünstigsten liegen die Verhältnisse bei Halogenen und anderen Oxydationsmitteln. Die Desinfektionskraft der Metallsalze kann zwar auch sehr beträchtlich durch organische Verbindungen beeinflusst werden, doch kann die Wirkung solcher Lösungen nie auf Null herabgesetzt werden wie bei den Halogenen und Oxydationsmitteln. Wahrscheinlich geht nämlich das Metall mit dem Eiweiss eine dissociirbare salzartige Verbindung ein, und es muss das Auftreten dieser Niederschläge an die Löslichkeitsgesetze gebunden sein, wie sie für elektrolytisch dissociirte Körper bestehen.

II. Lösungen in Aethylalkohol, Methylalkohol und Aceton und deren Mischungen mit Wasser.

In concentrirten alkoholischen Lösungen wird der Desinfektionswerth von Sublimat und Silbernitrat sehr herabgesetzt, dagegen verstärkt ein mässiger Alkoholzusatz denselben sehr bedeutend. Sublimat wirkte in 25proc. und Silbernitrat in 50proc. alkoholischer Lösung am besten; steigende Alkoholgehalte verminderten dann allmählich die Desinfektionskraft. 50 $^0/_0$ Aceton oder Methylalkohol erhöhten bei Silbernitrat die Desinfektionskraft ebenfalls sehr bedeutend. Bei Formaldehyd und Phenol verminderten auch schon geringe Mengen von Aethyl- oder Methylalkohol die Desinfektionskraft der wässerigen Lösungen.

III. Entwickelungshemmung.

Der Abschnitt enthält grösstentheils theoretische Betrachtungen über die Entwickelungshemmung, welche durch Metallsalze in Nährlösungen hervorgerufen werden und über die Unterschiede zwischen dieser und einer keimtödtenden Wirkung.

IV. Allgemeine Beziehungen zwischen Concentration und Giftwirkung der Quecksilberchloridlösungen. (Briefliche Mittheilung von K. Ikeda, Tokyo [Japan], an die Verff.)

Einige schon früher veröffentlichte Versuche der Verff. haben IKEDA veranlasst, nach bestimmten Gesetzmässigkeiten in der Desinfektionswirkung von Quecksilberchloridlösungen zu suchen und dieselben in Formeln einzukleiden.

V. Die Giftwirkung verschiedener Metallsalze auf lebende Pflanzen.

Versuche mit lebenden Pflanzenzellen (mitgetheilt von Prof. ALF. FISCHER).

Verf. hat an einigen lebenden Pflanzenzellen ebenfalls den Einfluss der elektrolytischen Dissociation auf die Giftwirkung der Lösungen geprüft. Bei Tradescantia discolor zeigten sich im Allgemeinen ähnliche Verhältnisse wie die von KRÖNIG und PAUL bei Bakterien beobachteten. Einige mit Spirogyren angestellte Versuche führten noch zu keinem Resultat, da die verschiedenen Lösungen alle die gleiche Giftigkeit zeigten. —

Soviel über den allgemeinen Gang der sehr umfangreichen und reichhaltigen Arbeit. Bezüglich aller Einzelheiten der Versuche und Resultate muss auf das Original verwiesen werden. Auch die 21 Schlussfolgerungen, welche die Verff. aus ihren Untersuchungen ziehen, mögen im Anschluss an diese selbst eingesehen werden. Die wesentlichsten sind wie im Original so auch im Referat an entsprechender Stelle hervorgehoben. *Schulze.*

Scheurlen und **Spiro** (170) finden bei ihren vergleichenden Versuchen zunächst, dass Quecksilberchlorid eine ausserordentlich viel höhere desinficirende Wirkung auf Bakterien ausübt als Quecksilberkaliumhyposulfit. Dies liegt nach den Autoren daran, dass bei ersterem das Quecksilber in Form von Metall-Ion enthalten ist. Die gleichen Verhältnisse ergaben sich bei Eisensalzen. Nicht immer ist aber die Ionisation Träger der Desinfektionswirkung, wie bei den metallorganischen Quecksilberverbindungen, z. B. Quecksilberaethylchlorid, welches hohe antiseptische Eigenschaften besitzt. Manche Desinfektionsmittel gehen möglicherweise nicht nach bestimmten stöchiometrischen Gesetzen eine Verbindung mit dem Bakterienkörper ein, sondern werden als Ganzes aufgenommen, vielleicht in Form von Absorption. Die Phenole werden z. B. bei der Desinfektionswirkung nicht chemisch gebunden. (Chem. Centralbl.). *Migula.*

Aronson (83) beschreibt einen von der Schering'schen Firma konstruirten Apparat zur Desinfektion grösserer Räume; es wird in demselben fester, polymerisirter Formaldehyd (Trioxymethylen) vergast und die Dämpfe nachträglich mit den Verbrennungsgasen gemischt. Der Formaldehyd wird in Form von Pastillen verwendet. Es zeigte sich, dass die Desinfektion eine absolute ist, sogar Anthraxsporen gehen zu Grunde, falls eine hinreichende Pastillenzahl vergast wird; der einzige Nachtheil ist der, dass die Penetranz des Dampfes keine sehr grosse ist, sodass z. B. Bakterien in der Tiefe einer geschlossenen Rocktasche nicht geschädigt werden. *Benecke.*

Pfuhl (158) untersucht die Brauchbarkeit des TRILLAT'schen[1] „formogenen Autoclaven", eines Apparates, der mit einer 35-40proc. Formaldehydlösung, der 15proc. CaCl zugesetzt werden (Formochlorol) gefüllt wird und in dem das Formalin unter 3-4 Atmosphären Druck verdampft, für die Desinfektion grösserer Räume. Die Wirkung ist dann als eine genügende zu betrachten, wenn Staphylococcus pyogenes aureus, an Seidenfäden angetrocknet und im Zimmer aufgehängt, durch den Dampf getödtet wird, da Versuche zeigen, dass dann auch Typhus-, Diphtherie-, Cholera-, Tuberkelbacillen und Streptococcen getödtet werden.

Es ergab sich, dass gute Formalinpräparate zur Oberflächendesinfektion geeignet sind, während Kleider, Betten, Matratzen u. s. w. nach wie vor am praktischsten im strömenden Dampf keimfrei gemacht werden.

Benecke.

Rosenberg (165) empfiehlt zur Desinfektion von Zimmern u. s. w. einen Apparat, in dem „Holzin" verdampft, d. h. eine Lösung von Formaldehyd in verd. Methylalkohol, der 5 °/₀ Menthol zur Verhinderung der Bildung von Methylal und zur Vermeidung der Explosion des Methylalkohols beigefügt sind.

Angeschlossen ist die Mittheilung einiger Versuche über die Grenzen der Verdünnung, innerhalb deren Formaldehyd in wässeriger Lösung noch Bakterien tödtet, ferner von Versuchen über die Wirkung des innerlich als Steriform (d. h. Milchzucker + 5 °/₀ Formaldehyd) genommenen Formaldehyds auf den menschlichen Organismus. *Benecke.*

Walter (179) konstatirt nach einer kritischen Beleuchtung der über die Wirkung des Formaldehyds als Desinfektionsmittel vorhandenen Angaben, dass es ein Ding der Unmöglichkeit sei, ein Zimmer nebst Inhalt mittels Formaldehyds in einem Akte zu desinficiren. Der Hauptnachtheil liege darin, dass nach allen Untersuchungen Formaldehyd ausschliesslich ein Oberflächendesinficiens sei.

Verf. konnte die Wirkung des Mittels auch auf Bakterien ausdehnen, die sich im Innern von Kleidern, Werg u. s. w. befanden, indem er strömendes Formaldehyd anwandte, das in einem Autoclaven[1] aus Formalin + CaCl durch Erhitzen entwickelt und durch den die zu desinficirenden Sachen enthaltenden Kasten gedrückt wurde. Solche strömende Formaldehyddämpfe sind keine blossen Oberflächendesinfektionsmittel mehr; vielmehr ist es möglich mittels derselben Kleider u. s. w. wirksam und ohne Beschädigung zu desinficiren. Allerdings ist die Technik des vom Verf. angewandten Verfahrens noch verbesserungsfähig. *Benecke.*

Pasqualis (154) zeigt, dass die antiseptischen Eigenschaften des Holzrauches wesentlich durch die flüchtigen Verbindungen, namentlich

---

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 15.

durch das im Rauch reichlich vorhandene Formaldehyd bedingt werden. Er empfiehlt daher an Stelle des Räucherns Konservirung durch Dampf oder Sprühregen von 0,5proc. Formaldehydlösung. Die konservirende Wirkung des Austrocknens beim Räuchern würde aber dann fortfallen. (Chem. Centralbl.). *Migula.*

Bokorny (98) theilt in der vorliegenden, noch nicht abgeschlossenen Arbeit die Resultate mit, die er hinsichtlich der Einwirkung einer grossen Anzahl organischer und anorganischer Substanzen auf Bakterien, Infusorien und Algen erhalten hat. Die Bakterien wurden in $^1/_2$proc. Eiweiss- oder Peptonlösungen mit Zusatz von 0,1 $^0/_0$ $K_2 H PO_4$, 0,02 $^0/_0$ $MgSO_4$ und einer Spur $Ca Cl_2$ gezüchtet und nach Zusatz der betreffenden Stoffe in den Brutschrank gebracht. Gewöhnlich wurde nur Entwicklungshemmung, seltener das Absterben bestimmt. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Boulanger-Dausse (101) finden, dass Guajacol in Glycerin gelöst das Auskeimen der Aspergillussporen auf gekochten Möhren schon bei Zusatz von 0,09-0,11 $^0/_0$, in Raulin'scher Flüssigkeit bei Zusatz von 0,06-0,09 $^0/_0$ verhindert. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Epstein (114) untersucht die desinficirende Kraft des Alkohols an dessen Wirkung auf B. pyocyaneus, prodigiosus, Staphylococcus pyogenes aureus und Milzbrandsporen. In methodologischer Hinsicht ist zu bemerken, dass die Seidenfäden, an denen die Versuchsobjekte behufs Einbringung in den Alkohol angetrocknet wurden, nicht im Dampf, sondern in trockener Hitze sterilisirt wurden; da hierdurch das Fasergefüge sehr getrocknet wird, erreicht man so, dass die Bakterien keine fest haftenden Krusten um die Fäden bilden und dass das Desinfektionsmittel nicht so fest im Innern der Fäden zurückgehalten wird, dass es nach beendigter Einwirkungszeit nicht wieder entfernt werden kann.

Die Resultate Epstein's sind die folgenden: Absoluter Alkohol desinficirt nicht, wohl aber verdünnter, und zwar am besten 50 $^0/_0$iger. In höherer oder geringerer Conc. nimmt die desinficirende Kraft ab. Antiseptica büssen ihre Desinfektionskraft ein, wenn sie in sehr starkem Alkohol gelöst werden, während in 50 $^0/_0$iger alkoholischer Lösung Sublimat, Carbol, Lysol, Thymol schärfer desinficiren, als in wässriger von gleicher Conc. Verf. schliesst dies nicht nur aus dem Wachsthum seiner Bakterien in Bouillon nach erfolgter Wirkung des Alkohols bezw. alkoholischer Lösungen, sondern auch aus praktischen Desinfektionsversuchen der Hände mittels der genannten Reagentien.

Bezüglich der Frage, wie die Erhöhung der Desinfektionskraft des Sublimats etc. durch 50proc. Alkohol zu erklären sei, ob nämlich eine Summation der Wirkung des Alkohols und des anderen Desinficiens anzunehmen sei oder der Alkohol nur das Eindringen erleichtere, vergleiche man das Original. *Benecke.*

Cohn (107) findet dass Saligenin in $^1/_{20}$ proc. Lösung das Wachsthum der Cholerabacillen, in 2 proc. Lösung das des Staphylococcus pyogenes aureus hemmt. Getödtet werden Choleravibrionen durch $^3/_4$ proc. Lösungen in spätestens 3 Stunden, durch 2 proc. Lösungen in $^1/_2$ Stunde. Der St. p. aureus wird erst nach 24 Stunden durch 2 $^0/_0$ ige Lösungen getödtet.

Stärker als Saligenin wirkt Eugenoform, d. h. eugenolcarbinolsaures Natrium; es tödtet Cholerabacillen in 0,2 proc. Lösung nach 3 Stunden. St. pyogenes ist auch hier widerstandsfähiger, denn er wird durch 2 proc. Lösung erst nach 24 Stunden getödtet, durch 1 proc. nicht.

Beide Alkohole haben den Vortheil gemeinsam, dass sie für höhere Wesen relativ ungiftig sind. *Benecke.*

Riecke (162) untersuchte auf Fraenkel's Veranlassung die Desinfektionskraft eines Ferrisulfatpräparates, das von Meyer & Riemann (Hannover-Linden) geliefert war. Das Präparat enthielt 58,5 $^0/_0$ Ferrisulfat, 5,14 $^0/_0$ H_2SO_4, 19,45 $^0/_0$ H_2O, 2,16 $^0/_0$ in Wasser unl. Rückstand.

Typhus- und Cholerabacillen wurden durch einen Aufenthalt von 2 Minuten in einer 2,5 proc. Lösung des Präparates getödtet, ein Aufenthalt von nur einer halben Minute hemmte bereits die Entwicklung der Typhuscolonien.

Weitere Versuche zeigten, dass eine 2$^1/_2$-5 proc. Lösung auch die in menschlichem Harn oder Faeces enthaltenen Typhus- und Cholerakeime schnell und sicher tödtet. Die Resultate sind bestimmt nicht etwa bloss auf Rechnung der dem Präparate beigemengten freien Säure zu setzen.

Schliesslich ermittelt der Verf. noch, dass auch eine Mischung von Torfmull mit der pulverisirten Substanz zu Desinfektionszwecken sehr empfehlenswerth ist, da sich dem Torf beliebige Mengen der Substanz zusetzen lassen (während die Aufnahmefähigkeit desselben für Säuren schon relativ bald erschöpft ist).

Der Preis des Präparates stellt sich auf 5 Pf. pro kg. *Benecke.*

Goegg (124) untersucht die antiseptische Wirkung verschiedener Gerbstoffe auf Bacillus anthracis, B. pyocyaneus, B. coli communis, B. prodigiosus und Staphylococcus aureus. Die Gerbstoffe waren Quebrachogerbstoff, Kaffeegerbsäure, Catechugerbsäure, Gallussäure, Kinogerbsäure, Ratanhiagerbsäure und Tannin. Dieselben werden aus den betreffenden Pflanzentheilen durch siedenden Alkohol extrahirt, aus dem Rückstande nach der Verdunstung des Alkohols durch Essigäther ausgezogen und endlich durch Fällen mittels Zinkacetat gereinigt. Mittels Oxalsäure wurden sie aus der Zinkverbindung freigemacht. Verglichen mit den so gereinigten Gerbstoffen wurden Ratanhiaextrakt und Kinoharz.

Aus der beigegebenen graphischen Darstellung ersieht man, dass sich der Staphylococcus am empfindlichsten gezeigt hat; am widerstandsfähigsten ist der Milzbrandbacillus, auf den nur die Gerbstoffe des Quebrachoholzes

und des Kino eine antiseptische Wirkung ausübten. In den meisten Fällen steht bezüglich der baktericiden Eigenschaften der Quebrachogerbstoff an der Spitze, nur beim Bacillus coli war ihm der Kinogerbstoff überlegen. *Behrens.*

Wehmer's (180) Versuche beziehen sich auf eine ungehopfte Bierwürze von 0,6 %, die mit Hefe Frohberg in Gährung versetzt worden war.

Die angewandten Concentrationen betrugen 0,02 — 0,1 %. Zunächst wurde festgestellt, in welcher Gabe die Säuren, speciell auch Salicyl- und Benzoesäure unter den gewählten Bedingungen wirkungslos sind.

Bei 0,02 % ist der Einfluss ein kaum merklicher. Es gilt dies auch für Mycelpilze und Bakterien, welche sich in einer derartigen Würze bei freiem Luftzutritt zu entwickeln pflegen. Sehr bestimmte Ergebnisse wurden bei Gaben von 0,1 % erhalten. Hier blieb auch nach ungefähr achtwöchentlicher Beobachtungsdauer jede Weiterentwicklung bei Zusatz von Salicyl- oder Benzoesäure aus. Bei Zugabe der gleichen Dosis von m- oder p-Oxybenzoesäure erschien dagegen wie in den Controlversuchen bereits nach 1-2 Tagen eine lebhafte, von Gasentbindung begleitete Hefentrübung, die in Kurzem einen ansehnlichen Bodensatz lieferte.

Uebrigens wirken Benzoesäure und Salicylsäure keineswegs unter allen Umständen bereits bei dieser Grenze (0,1 %) ausgesprochen antiseptisch bezw. sicher entwicklungs- oder gährungshemmend, indem sowohl die Zahl wie der Entwicklungszustand der eingebrachten Keime, Beschaffenheit der Nährlösung, Temperatur und Anderes eine Rolle spielt. Unter Umständen bedarf es der doppelten Menge (0,2 %), die aber jedenfalls für die meisten Fälle zur dauernden Konservirung ausreicht.

Der hier vorliegende Fall, dass von den drei Artisomeren nur das o-Oxyderivat physiologisch der Benzoesäure gleicht, liefert zu anderweitigen hierhergehörigen Erscheinungen einen geeigneten Beitrag. *Will.*

Charrin und **Mangin** (103) finden, dass Schimmelpilze (Penicillium, Aspergillus, Mucorineen etc.) sehr üppig in Nährlösungen gedeihen, welche reich sind an Toxinen (Rotz, Tuberkulose, Diphtherie, Eiter), dass also die letzteren für eine grosse Anzahl von pflanzlichen Organismen ganz unschädlich sind. Das gegentheilige Verhältniss besteht bekanntlich zwischen den Organismen des blauen Eiters und des Milzbrandes; der Bacillus anthracis gedeiht bei Anwesenheit der Toxine des ersteren nicht. *Behrens.*

Metschnikoff (147) bestätigt die Angaben Charrin's und Mangin's über die Unschädlichkeit von Toxinen gegenüber Schimmelpilzen und anderen Bakterienarten, welche ihrerseits die Toxine des Nährmediums zerstören. So gedeihen Sporotrichum und Bacillen der Subtilis- und Mesentericus-Gruppe in Bouillon, welche Diphtherie- oder Tetanus-Toxin enthält und zerstören das letztere. Auch Abrin und Schlangengift werden von saprophytischen Mikroorganismen zerstört. *Behrens.*

Petermann (156) prüft die Einwirkung verschiedener Desinfektionsmittel zunächst auf den Keimgehalt von Dünger, der wesentlich aus flüssigen und festen menschlichen Excrementen bestand. Eisensulfat ist selbst in einer Menge von 2 $^0/_0$ unwirksam. Auch 1 $^0/_0$ Schwefelsäure, Kupfer- oder Zinksulfat tödteten nicht alle Keime, waren aber dem Phenol überlegen und sind vom praktischen Standpunkte zu empfehlen.

Ein so desinficirter Dünger schädigt weder die Entwicklung der Kulturpflanzen noch die Thätigkeit der stickstoffbindenden Bodenbakterien und die Knöllchenbildung bei den Leguminosen. (Biedermann's Centralblatt für Agrikulturchemie.) *Behrens.*

König und **Remelé** (135) unterwerfen das Webster'sche Verfahren zur elektrischen Reinigung von Abwässern einer genaueren Prüfung. Webster lässt den elektrischen Strom unter Anwendung von Eisenplatten als Elektroden auf das chloridhaltige oder mit Chloriden versetzte Wasser einwirken. Dabei soll das am positiven Pol sich ausscheidende Chlor organische Stoffe zersetzen und Eisen in Lösung überführen. Durch das am negativen Pol gebildete Alkali wird aus dem gelösten Eisensalz Eisenoxydhydrat ausgefällt, das die Schwebestoffe mit sich niederreisst und so mechanisch reinigend wirkt. Die Verff. finden, dass beim Webster'schen Verfahren eine direkte Oxydation der organischen Stoffe nicht stattfindet, und dass also das Webster'sche Reinigungsverfahren, mögen nun Eisen- oder Zinkelektroden verwendet werden, nur mechanisch klärend wirkt und nichts anderes ist als ein chemisches Reinigungsverfahren, von anderen solchen nur dadurch unterschieden, dass die fällenden Verbindungen durch den elektrischen Strom erzeugt und nicht direkt zugesetzt werden. Infolge davon bleibt die Flüssigkeit neutral, wenn sie vorher neutral war, was als Vorzug gegenüber dem chemischen Reinigungsverfahren (z. B. Zusatz von Eisensalz und Natron) angesehen werden kann. *Behrens.*

Moller (149) hat Versuche über die Einwirkung des elektrischen Stromes auf Bakterien mit Rücksicht auf die Hefeführung in der Spiritus-Brennerei zum Sterilisiren der Maischen gemacht. Bei Milchsäurebakterien in Malzauszug als Nährlösung konnte ein schädigender Einfluss des Stromes konstatirt werden. Die Dauer der Einwirkung war 6 Stunden, die Temperatur 20^0 C. Nach dieser Zeit hatte die Zahl der Zellen des betr. Kölbchens gegen die eines Controlkölbchens bedeutend abgenommen. Hefe, welche während einiger Generationen bei höherer Temperatur gegohren hatte, zeigte gegen den Strom eine grössere Widerstandsfähigkeit als solche, welche bei niederer Temperatur gezüchtet war. Dies äusserte sich darin, dass letztere unter Einwirkung eines Gleichstromes von 0,1 Amp. Dichte p. 1 qcm. weniger vollständig vergohr als erstere. Unter Einwirkung des Stromes gezüchtete Hefe liess sich allmählich an grössere Stromstärken gewöhnen, sie ertrug schliesslich ohne Nachtheil eine Stromdichte von 0,24

Amp. p. 1 qm. In mit Hefe und Milchsäurebakterien inficirten Kulturen liessen sich dann durch den Strom die Bakterien bis zu einem gewissen Grade zurückdrängen. Von zwei gleich bereiteten Getreidemalzextracten wurde der eine bei der Abkühlung von 70° auf 20° C. mit einem Strom von 0,5 Amp. p. 1 qm elektrisirt und dann direkt mit reiner Hefe angestellt. Der andere Theil des Malzauszuges wurde wie gewöhnlich gesäuert und dann mit Hefe angesetzt. Der erste Ansatz war frei von Bakterien, ergab eine reine Hefe und eine höhere Alkoholausbeute als Ansatz 2. Das Verfahren in Verbindung mit Elektrisiren des Hefeansatzes ist Gegenstand eines Patentes. — Bei diesen Versuchen kommt der Strom nicht allein in Betracht, sondern es führen sowohl die Elekrolyse (Entbindung von Sauerstoff) wie die Gährführung bei höherer Temperatur mit zu einer reineren Gährung. Hefe, welche in Kulturen zu wiederholten Malen dem Strom ausgesetzt gewesen war, soll einen um 1% höheren Nährstoffgehalt gehabt haben, als normal gezüchtete. — Die Versuchsanstellung ist meist nur sehr andeutungsweise wiedergegeben und ermangelt der Durchsichtigkeit.

Schulze.

Laser (140) konstruirte ein Sandfilter, dessen oberste Schicht aus lebendem Rasen besteht, über welchem eine 30 cm hohe Wasserschicht sich befindet. Die Ergebnisse mit diesem Filter waren vorzüglich; zugesetzte Keime von B. prodigiosus, obgleich in Masse im unfiltrirten Wasser enthalten, liessen sich im filtrirten nicht nachweisen. *Migula.*

Nach **Schöfer** (172) liefern auch die Sandplattenfilter kein keimfreies Wasser, dagegen ist ihr bakterienreinigendes Vermögen ein sehr gleichmässiges und sie sind ziemlich unabhängig von Druckschwankungen des Rohwassers; ausserdem lassen sie sich leicht durch Dampf sterilisiren. (Chem. Centralbl.). *Migula.*

Strohmeyer (175) weist nach, dass die Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit in den Sandfiltern im Wesentlichen den Algen zuzuschreiben ist, die sich zwischen den Sandkörnchen der obersten Schicht festsetzen und sich dort vermehren. Im Winter (Dezember, Januar) dauert die Betriebsfähigkeit eines Filters 80 Tage, weil die Algen sich in dieser Zeit kaum vermehren, während der Zeit, wo sich die Algen am üppigsten entwickeln, nur 15 Tage. Die feinen Schlammtheilchen haben eine nur geringe Bedeutung. Obwohl nun die Algendecke insofern ungünstig ist, als sie eine häufige Erneuerung der Filter veranlasst, so bewirkt sie doch andererseits, dass das Filter in Folge der Verstopfung der Kanälchen weniger Bakterien durchlässt, also zuverlässiger arbeitet. Verf. will schon aus diesem Grunde die Algen nicht von den Filtern ausschliessen, stimmt also für offene Filter, in denen die Algen aufrecht wachsen, sich auch bei starker Assimilation oft vom Boden abheben und in die Höhe steigen. So werden wieder Stellen geschaffen, an denen das Wasser besser filtriren kann. In

geschlossenen, überwölbten Filtern wurde aber den in Frage kommenden Chlorophyceen durch Lichtmangel die Existenz unmöglich gemacht.

Dafür, die Algen nicht von den Filtern auszuschliessen, spricht auch noch eine andere Thatsache. Die grünen Algen üben im Wasser eine vernichtende Wirkung auf Bakterien aus. Am stärksten wirkte in dieser Hinsicht Enteromorpha, welche den Keimgehalt in Leitungswasser innerhalb 22 Stunden auf Null reducirte, während er in dem nicht mit Enteromorpha inficirten Gefäss rasch stieg. Strohmeyer fand im Filterschlamm und Elbwasser 160 Algenarten (46 Chlorophyceen, 91 Bacillariaceen, 23 Phycochromaceen). (Centralbl. f. Bakter.) *Migula.*

Verschiedenes

Nach **Beijerinck** (89) bilden bewegliche Bakterien in dünnen Schichten ihrer Nährlösungen reichlich angehäuft beim ruhigen Stehen im Verlaufe einiger Minuten eigenthümliche Ansammlungen und zwar säulen- oder leistenförmige von oben nach unten verlaufende oder plattenförmige am Boden liegende, scharf begrenzte Figuren, die durch bakterienarme oder bakterienfreie Flüssigkeit getrennt sind. Schüttelt man die Flüssigkeit, so verschwinden die Figuren, bilden sich aber bald wieder. Beijerinck erklärt diese Erscheinung durch Entstehung lokaler Strömungen: in den Zwischenräumen soll die mit Kohlensäure gesättigte Flüssigkeit aufsteigen, in den Säulchen, die mit Sauerstoff gesättigte niederfallen. Unter einem Deckglas bilden sich in Folge des mangelnden Gasaustausches mit der Luft die Figuren nicht. *Migula.*

Blaise und **Sambuc** (94) finden, dass ein- bis mehrstündige Bestrahlungen mit Roentgen-Strahlen den Bacillus pyocyaneus ebensowenig wie das Bacterium anthracis schädigt, ein Resultat, das mit dem anderer Beobachter (s. diesen Bericht 1896, p. 53) im Einklang steht. *Behrens.*

Auch **Beauregard** und **Guichard** (88) finden keinen Einfluss der X-Strahlen auf die Beweglichkeit eines unbestimmten Bacillus. *Behrens.*

Hogarth (130) behandelt ausser Mehl und körnigen Substanzen auch gegohrene und gährungsfähige Flüssigkeiten mit Roentgen-Strahlen, um die Flüssigkeiten u. s. w. in ihrer Qualität zu verbessern. Welcher Art die Veränderungen sind, welche dabei stattfinden sollen, bezw. auf welche Bestandtheile der Flüssigkeiten u. s. w. sich die Wirkung der Roentgen-Strahlen besonders erstreckt, darüber erfährt man aus der Patentschrift nichts Näheres.

Die Einwirkung der Roentgen-Strahlen geschieht, während die Flüssigkeit in engen Röhren entweder herabfällt oder, sei es durch Luftdruck, sei es mittels Vakuums, von unten nach oben befördert wird, oder während sie auf schiefen Flächen dahingleitet. Dabei sind die die Roentgen-Strahlen liefernden, mit einer Elektricitätsquelle verbundenen Vakuum-

röhren theils ausserhalb, theils innerhalb der von der Flüssigkeit durchströmten Behälter angebracht, so dass die Roentgen-Strahlen theils direkt, theils indirekt durch die Gefässwandungen hindurch wirken. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Will.*

Emmerling (112) konnte bei verschiedenen zu diesem Zwecke angestellten Versuchen niemals Entbindung von Arsenwasserstoff durch Mikroorganismen aus arsenhaltigen Stoffen beobachten, insbesondere auch nicht durch Mucor mucedo, Aspergillus glaucus. *Migula.*

Gosio (126) findet im Gegensatz zu Emmerling, dass eine ganze Anzahl Pilze (Arsenschimmelpilze) bei Gegenwart von Arsen wachsen und flüchtige Arsenverbindungen bilden, namentlich Penicillium brevicaule, aber auch Mucor mucedo und Aspergillus glaucus. Die entstehenden flüchtigen Arsenverbindungen sollen sehr giftig sein. *Migula.*

Emmerling (113) erwidert, dass Gosio die flüchtigen Verbindungen nicht isolirt und keinen Beleg für die Giftigkeit derselben beigebracht habe. Verf. selbst hat niemals Entbindung von Arsenwasserstoff, der zunächst in Frage komme, beobachtet. *Migula.*

Teich (176) untersuchte das Wasser der Thermalquellen von Ilidze auf das Vorkommen der von Karlinski darin gefundenen Bakterien. Er fand die von Letzterem beschriebenen Arten nicht, dagegen eine andere, theils kurze Stäbchen, theils lange, wurmförmig hin- und hergebogene Fäden bildende Bakterienart mit Eigenbewegung, welche nicht auf Kartoffeln, dagegen auf Blutserum bei 54-58° wuchs. *Migula.*

Beauregard (85) untersucht das Reifen des Ambra. Die frischen Darmkonkretionen des Cachelot, die aus Ambreinkristallen, mit Pigment und Faeces gemischt, bestehen, reifen langsam und verlieren dabei ihren Faecalgeruch. Aus einem seit 1895 aufbewahrten Stück züchtet Verf. Bakterien, anscheinend aber keine Reinkultur. In Bouillon erschienen Spirillenformen, auf festen Nährböden Stäbchen. Die Reinheit der Kulturen scheint nur mikroskopisch kontrolirt zu sein. Beauregard nennt den Organismus, dem er eine Rolle beim Reifen des Ambra zuschreibt, Spirillum recti Physeteris. *Behrens.*

Beauregard (86) führt mittels direkter mikroskopischer Untersuchung den Nachweis, dass das Spirillum recti Physeteris im beweglichen also aktivem Zustande, nicht nur im Ruhezustande in den Ambraknollen vorhanden ist. Eine Färbungsmethode wird angegeben. Jedenfalls gewinnt durch den Nachweis, dass die Bakterien in der Ambra nicht im Ruhezustande, sondern in lebhafter Lebensthätigkeit anzutreffen sind, die Ansicht an Wahrscheinlichkeit, dass die Rolle der Bakterien bei der Reifung der Ambra sehr wesentlich ist und darin besteht, die Fäkalien desselben zu zerstören. *Behrens.*

Beauregard (87) beschreibt auch hier, dass er in einem mindestens

4 Jahre alten Ambrastück Spirillum recti Physeteris fand, das bei 37° am besten gedeiht. Auf Agar bildet es gern Stäbchenformen. Dasselbe soll beim Reifen der Ambra, die ja aus Darmconcretionen des Potwals durch langes Lagern gewonnen wird, eine Rolle spielen. Infolge der den frischen Ambraconcretionen beigemischten Kothreste besitzt die frische Ambra einen höchst unangenehmen Kothgeruch. Das isolirte Spirillum zerstört wahrscheinlich während der langen Lagerzeit die Kothreste, sodass schliesslich der reine Ambrageruch hervortritt. *Behrens.*

van Ermengem (115) beschreibt hier näher[1] den von ihm entdeckten absolut anaërobiotischen Bacillus botulinus, dessen giftige Stoffwechselprodukte die Ursache einer Fleischvergiftung waren. Aus Kohlehydraten bildet er u. A. Buttersäure nebst viel Gas (Wasserstoff, CO_2). Sein Wachstumsoptimum liegt zwischen 20 und 30° C. Höherer Kochsalzgehalt hemmt sein Wachsthum. Bei 6% Salzgehalt wächst der Bacillus in Schweinefleisch nicht. Sorgfältiges Pökeln in 10proc. Salzlösung sollte also gegen die Entstehung des Fleischgiftes genügend schützen. *Behrens.*

Nach **Roze** (166) wird sowohl eine Form der trockenen wie eine solche der nassen Fäule der Kartoffelknollen von Mikrococcen hervorgebracht, im letzteren Fall in Gemeinschaft mit dem Bacillus subtilis Cohn. Auch bei der Phytophtora-Fäule soll im späteren Stadium innerhalb der Zellen ein Bakterium lactescens auftreten. *Behrens.*

Benni (92) kommt bei seinen bakteriologischen und chemischen Untersuchungen über die Humusbildung zu folgenden Ergebnissen: 1. Der Humificationsprocess ist eine langsame Oxydation. 2. Die humusliefernden Stoffe sind pflanzliche oder thierische Eiweissstoffe, Kohlehydrate ausser Cellulose und einige Pflanzensäuren. 3. Aus Cellulose entstehen Methan und Kohlensäure. 4. Humus ist daher als Gemisch von Oxydationsprodukten der genannten Körper anzusehen. 5. Huminsäure ist das erste Oxydationsprodukt und zwar liefern die Eiweisskörper stickstoffhaltige, die Kohlehydrate stickstofffreie Huminsäure; beide sind in ihrem Verhalten vollkommen gleich. 6. Eiweisshuminsäure wird bei weiterer Oxydation zu unlöslichem Humin, die stickstofffreie zuerst zu Hymatomelonsäure und dann erst zu Humin. 7. Schliesslich zerfällt das Humin in C und in Wasser lösliche, flüchtige Säuren. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Hugounenq und **Doyon** (131) sind der Meinung, dass Stutzer, Burri und Maul nachgewiesen hätten, der Bacillus coli communis reducire Nitrate zu freiem Stickstoff. Sonderbarer Weise bestätigen sie diese Wirkung, die nach ihren Versuchen auch dem nahe stehenden Bacillus Eberth eigen sein soll. Bekanntlich reducirt der Coli-Bacillus Nitrate nur zu Nitriten, und es sind andere Organismen, welche aus letzteren den Stickstoff freimachen. *Behrens.*

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 59.

Scheffer (168) gelang es, die Annahme, dass die unter den Namen Bacillus aërogenes und Bacillus coli communis bekannten Bakterienformen verschiedene Arten repräsentiren, eine Annahme, welche sich allein darauf gründet, dass jene stets unbeweglich, diese aber, unter gewissen Verhältnissen wenigstens, stets beweglich gefunden wurde, zu stützen, indem er zeigte, dass gegen Bac. aërogenes immunisirte Meerschweinchen nicht gegen Bac. coli, und andrerseits solche gegen B. coli immunisirte gegen B. aërogenes nicht immun sind und ferner beobachtete, dass sich bei Anwendung der PFEIFFER'schen Immunitätsreaktion sowie auch der GRUBER'schen Agglutinationsprobe Resultate ergaben, die mit diesem Befund im Einklange waren.

Zur Charakterisirung jener beiden Arten werden noch die folgenden Beobachtungen mitgetheilt.

Von je 2 durch Uebertragung von Impfstoff aus einer und derselben Stammkultur des B. aërogenes[1] gleichzeitig frisch angelegten Kulturen, 1. auf gewöhnlichem Agar, 2. Traubenzuckeragar, 3. Traubenzuckerbouillon, wurden je die einen unter gewöhnlichen Verhältnissen, je die anderen unter Luftabschluss in BUCHNER'schen Röhrchen, alle bei 37°, gehalten. Nach 48 Stunden zeigten die auf einem und demselben Substrat angelegten Kulturen makroskopisch ohne Ausnahme gleich kräftige Entwicklung, mikroskopisch keinerlei Verschiedenheiten unter einander bis auf die beiden Traubenzuckeragarkulturen. Von diesen enthielt die unter Luftabschluss gehaltene Formen, welche im Durchschnitt 2,4 μ lang und 0,8 μ breit waren, die andere aber Formen, welche im Durchschnitt nur 1,0 μ lang und 0,6 μ breit waren.

Ferner ergaben mit Hilfe des Plattenkulturverfahrens gleichzeitig vorgenommene Keimzählungen in den beiden Traubenzuckerbouillonkulturen, dass in der unter Luftabschluss gewesenen mehr Keime enthalten waren als in der anderen. Da hiernach bei Luftabschluss eine energischere Vermehrung stattgefunden zu haben schien, glaubt Verf. jene ungewöhnlich grossen anaërobiotisch auf Traubenzuckeragar gewachsenen Stäbchen nicht als Involutionsformen ansehen zu müssen. Ein zweiter in derselben Weise ausgeführter Versuch ergab dasselbe Resultat.

Wenn jene auf Traubenzuckeragar anaërob gewachsenen grossen Formen in der Folge bei Luftzutritt auf Traubenzuckeragar weitergezüchtet

---

[1]) Die Kultur war bei bakteriologischer Untersuchung einer diphtherischen Membran gewonnen worden und enthielt, wie ausführlisch gezeigt wird, einen typischen Bacillus aërogenes, der nur darin den Diagnosen der Handbücher nicht entsprach, dass seine Bouillonkulturen schwache Indolreaktionen gaben, ebenso wie die Bouillonkulturen eines anderen vom Verf. aus Säuglingskoth gezüchteten und eines von KRÁL-Prag bezogenen Reinkulturstammes der Aërogenesform,

wurden, traten in der dritten bis vierten Generation wieder vorwiegend die kurzen Formen der Stammkultur auf.

Bei Versuchen, welche mit Bacillus coli[1] und Bacillus typhi in eben derselben Weise wie die hier beschriebenen ausgeführt wurden, erschienen solche ungewöhnliche Formen in keinem Falle. *Leichmann.*

[1]) Frisch aus Faeces isolirt.

V. Gährungen im Besonderen

a) Alkoholgährung

183. **Allard, J.,** Des accidents qui peuvent se produire pendant la fermentation alcoolique (Bull. de l'Assoc. d'anciens Elèves de l'École de Brasserie de Louvain no. 2).

184. **Allard, J.,** Cause de la dégénérescence de la levure (Ibidem).

185. **Allen, A. H.,** The chemistry of whisky (Journal of de fed. Institutes of Brewing vol. 3, p. 24). — (S. 131)

186. **Artari, A.,** Ueber einen im Safte der Zuckerfabriken in Gemeinschaft mit Leuconostoc schädlich auftretenden, den Zucker zu Alkohol und Säure vergährenden Saccharomyces [S. Zopfii] (Abhandl. d. naturforsch. Ges. zu Halle Bd. 21). — (S. 101)

187. **Bahr, H.,** Ueber die Einleitung der Hefesäuerung durch reingezüchteten Milchsäurepilz (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 334). — (S. 134)

188. **Bau, A.,** Ueber Melibiose (Chemikerztg. Bd. 21, p. 186).

189. **Becker, H.,** Die Reinhefe in der Weinbereitung (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 667 u. 674). — (S. 108)

190. **Behrens, J.,** Die Reinhefe in der Weinbereitung. Ein historischer Ueberblick (Ibidem p. 354). — (S. 108)

191. **Beijerinck, W.,** Weitere Beobachtungen über die Octosporushefe (Ibidem p. 449). — (S. 98)

192. **Bendixen, N.,** Untersuchungsbuch für Brauereien, Brennereien und Hefenfabriken nach einfacher Methode. Mit 21 Textabbildgn. Berlin, Parey.

193. **Berlese, A.,** Verhalten der Saccharomyceten an den Weinstöcken. Abhandlung I und II: Ueber die Vertheilung der alkoholischen Fermente in der Natur. Abhandlung III: Untersuchungen über die Transportmittel der alkoholischen Fermente (Rivista di Patologia vegetale). — (S. 116)

194. **Berlese, A.,** Ricerche sui fermenti alcoolici (Boll. di Notizie agrar. p. 317).

195. **Berlese, A.,** Gährungsversuche mit Most mit Fermenten, die nicht

direkt von der Traube stammen (Staz. sperim. agrar. ital. vol. 30, p. 513). — (S. 117)

196. **Beziehungen** der Hefengabe zum Hefenwachsthum und zum Attenuationsverlauf während der Biergährung. Ein Blatt aus einer praktischen Gährcontrole [A. d. Laborat. d. Bierbrouwery d'Oranjeboom] (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen p. 423). — (S. 124)

197. **Bial, M.,** Ueber den Mechanismus der Gasgährungen im Magensafte. Zugleich ein Beitrag zur Biologie des Hefenpilzes (Archiv f. exp. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 38, p. 1). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 93].

198. **Bitterwerden** der Weine und eine neue Methode es zu heilen (Weinlaube No. 25).

199. **Boidin, A.,** and **E. Rolants,** The Utilisation of the Chinese Yeast, Amylomyces Rouxii in European Fermentation Industries (La Bière t. 5, p. 33). — (S. 131)

200. **Bokorny, Th.,** Ueber die Kohlenstoffernährung der Sprosshefe (Dingler's polytechn. Journal Bd. 308, p. 115). — (S. 86)

201. **Bokorny, Th.,** Versuche über das Verhalten der Spalt- und Hefepilze gegen Fluorverbindungen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie, 1. April).

202. **Bornträger,** Die sogenannte elektive Gährung des Invertzuckers (Die Zuckerindustrie Bd. 22, p. 1092). — (S. 107)

203. **Brown, A. J.,** On Fermentation. A reply to a criticism by Prof. Duclaux (Journal of the fed. Institutes of Brewing p. 99; Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 33). — (S. 91)

204. **Carles, P.,** Die flüchtigen Säuren des Weines (Revue intern. des Falsific. t. 10, p. 138). — (S. 114)

205. **Carles, P.,** et **G. Nivière,** Influence des matières colorantes sur la fermentation des vins rouges très-colorés (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 452). — (S. 115)

206. **Chapman, C.,** The Volatile Bye-products of Fermentation (Journal of the fed. Institutes of Brewing p. 240). — (S. 101)

207. **Dejonghe, G.,** Nouveau procédé de fabrication de la levure pressée (Alkohol no. 2; Journal de la Distillerie franç. p. 179).

208. **Dejonghe, G.,** Perfectionnements dans le fabrication de la levure pressée par l'ancien procédé dit viennois (Journal de la Distillerie franç. p. 165).

209. **Delle, E.,** Action du formol sur les vins et les boissons fermentés (Moniteur vinicole p. 18).

210. **Desinfection,** über die, der Kellereien sowie über die Bekämpfung der überaus lästigen Schwamm- und Schimmelplage (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 189). — (S. 143)

211. **Desmoulins, A.,** Les vins des mouts stérilisés (Moniteur vinicole no. 48).
212. **Desmoulins, A.,** La vinification par les levures cultivées (Ibidem no. 49).
213. **Desmoulins, M.,** La pasteurisation (Ibidem p. 82).
214. **Dubourg, E.,** Contribution à l'étude des levures de vin (Revue de Viticulture p. 467). — (S. 100)
215. **Duclon, G.,** Amélioration de la fermentation et du vin obtenu par l'emploi de raisins-ferments (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 534).
216. **Dufour, L.,** et **Daniel,** Influence du sous-nitrate de bismouth sur le durcissement du cidre (Ibidem p. 1125) — (S. 144)
217. **Effront, J.,** Eine Studie über die Milchsäurehefe (Alkohol p. 273).
218. **Ehrich, E.,** Ueber abnorme Gährungserscheinungen (Der Bierbrauer No. 1).
219. **Ehrich,** Ueber die Darstellung schaumhaltiger und vollmundiger Biere (Der Bierbrauer p. 65). — (S. 126)
220. **Emmerling, O.,** Ueber Schimmelpilzgährung (Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 454). — (S. 107)
221. **Emmerling, O.,** Sur la fermentation alcoolique provoquée par les moisissures (Journal de Pharm. de Liège no. 6). [Vgl. vorhergehenden Titel.]
222. **Fallot, B.,** Rôle de l'air dans la vinification (Moniteur vinicole p. 65).
223. **v. Feilitzen, H.,** und **B. Tollens,** Gährungsversuche mit Torf (Ber. d. deutschen Ges. Bd. 30, p. 2577). — (S. 131)
224. **Folkerts, J. H.,** Verfahren zur Herstellung von Hefe (Patentschr. no. 92005; Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 189). — (S. 130)
225. **Forti, C.,** Differential characteristics of WineYeasts (La Bière t. 5, p. 9). — (S. 99)
226. **Forti, C.,** Centrifuging Grape Must (La Bière t. 5, p. 8). — (S. 112)
227. **Frede, G.,** Reingezüchteter Milchsäurepilz oder Aufbewahrung der Hefe am Schlusse der Campagne? (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 367). — (S. 134)
228. **Gantter, F.,** Ueber die Durchführung der Nachgährung bei unvollständig vergohrenen Weinen (Ber. über d. Verhandl. des 15. deutschen Weinbaukongresses zu Heilbronn [Neckar] p. 98. Mainz). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 144.]
229. **Gelm, G.,** Einfluss der Bestandtheile des Mostes auf die Gährung (Staz. sperim. agrar ital. vol. 30, p. 294, 302). — (S. 114)
230. **Gelm, G.,** Versuche über Sterilisirung des Mostes mit Formalin (Ibidem p. 299). — (S. 112)
231. **Gentil, L.,** Beitrag zum Studium der Bildung des Amylalkohols bei

den industriellen Gährungen (Moniteur scient. t. 11, no. 2, p. 568). — (S. 102)

232. **Gérard, E.,** et **P. Darexy,** Recherches sur la matière grasse de la levure de bière (Journal de Pharm. et de Chimie [6] t. 5, p. 275; Bull. de la Soc. mycol. de France t. 13, p. 183). — (S. 89)

233. **Hansen, E. Chr.,** Om variationen hos öljästsvamparne och hos andra Saccharomyceter. Före draget vid Allmänna Sjätte Svenska Bryggaremötet 1897 [Ueber die Variationen der Bierhefen und anderer Saccharomyceten. Vortrag auf der 6. allgem. schwed. Brauervers.] (Svenska Bryggareföreningens Månadsblad). — (S. 98)

234. **Heinzelmann, G.,** Verhalten verschieden ernährter Hefen in ihrer Gährwirkung. Diastase als Hefenahrungsmittel (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 296). — (S. 95)

235. **Heinzelmann, G.,** Ueber reingezüchtete Milchsäure (Ibidem p. 327). — (S. 134)

236. **Hess, Fr.,** Vergährung von Saccharose durch die Hefen Saaz, Frohberg und Logos unter verschiedenen Ernährungsbedingungen [Diss.]. Erlangen. — (S. 105)

237. **Holderer,** Ueber Gährkraft und Gährvermögen (La Bière).

238. **Jacquemin, G.,** Développement de principes aromatiques par fermentation en présence de certaines feuilles (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 114). — (S. 102)

239. **Jörgensen, A.,** Ein historisches Supplement zu Dr. J. Behrens' Abhandlung: Die Reinhefe in der Weinbereitung (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 662). — (S. 108)

240. **Kayser, E.,** Le chauffage des mouts (Revue de Viticulture p. 553).

241. **Kayser, E.,** Les levures selectionées (Moniteur vinicole p. 6).

242. **Kayser, E.,** et **G. Barba,** Contribution à l'étude des levures de vin (Revue de Viticulture p. 221).

243. **Kayser, E.,** et **E. Boullanger,** Etude sur les ferments naturels de l'hydromel (Gaz. du Brasseur no 525). — (S. 136)

244. **Kirschenbier** [Krickenbier] (Gaz. du Brasseur t. 11, p. 610). — (S. 140)

245. **Koch, Alfred,** Einige Beobachtungen über 1896er Weine (Weinbau und Weinhandel No. 19). — (S. 118)

246. **Kosutany, Th.,** Aendert sich das Volumen einer Flüssigkeit in Folge der alkoholischen Gährung? (Landwirthsch. Versuchsstationen Bd. 49, p. 173). — (S. 94)

247. **Kubarew, W.,** und **A. Tereschtschenko,** Ueber Soldatenkwass (Wratsch Bd. 18, p. 1357). — (S. 141)

248. **Kukla, A.,** Reinhefetypen und die Ausnutzung ihrer Bestimmung

für die technische Praxis (Casopis pro průmysl chemický Bd. 7, p. 7, 51, 129). — (S. 111, 112)

249. **Kulisch, P.,** Untersuchungen über die Herstellung von Obstweinen und Obstschaumweinen (Ber. d. kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Wiesbaden p. 193). — (S. 123)

250. **Kulisch, P.,** Untersuchungen über die Veränderung des Säuregehaltes während der Gährung und Lagerung der Weine (Ibidem p. 200). — (S. 120)

251. **Kulisch, P.,** Analysen von 1897er Rheingauer Mosten nebst einigen Bemerkungen über die Verminderung des Säuregehaltes in sauren Traubenmosten (Weinbau und Weinhandel No. 47). — (S. 119)

252. **Kusserow, R.,** Die Bedeutung mineralischer und stickstoffhaltiger Nährsubstanzen für die Hefen und deren Gährfähigkeit (Brennereizeitung No. 318). — (S. 84)

253. **Kusserow, R.,** Abkürzung der Gährzeit (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 97). — (S. 129)

254. **Kusserow, R.,** Die quantitative Bestimmung der Hefe bei Gährversuchen (Wochenschr. f. Brauerei p. 117). — (S. 94)

255. **Laborde, J.,** Concours de pasteurisateurs à Bordeaux 1896/1897 (Revue de Viticulture no. 178).

256. **Laborde, J.,** De la glycérine dans les vins provenant de raisins atteints de pourriture noble (Ibidem p. 524)

257. **van Laer, H.,** Pasteurisation pour expédition en tonneaux (La bière et les boissons fermentés p. 3).

258. **Lafar, F.,** Biologische Studien über das Enzinger Filter (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen Bd. 20, p. 679). — (S. 113)

259. **Lange, H.,** Welchen Einfluss hat die Bewegung durch Kohlensäure auf die Gährung? (Wochenschr. f. Brauerei p. 593). — (S. 93)

260. **List, E.,** Ueber Maltonweine und die Stellungnahme der Wissenschaft zu denselben (Archiv f. Hygiene Bd. 29, H. 1). — (S. 136)

261. **List, E.,** Ueber Maltonweine (Chemikerztg. p. 4). — (S. 136)

262. **van Look,** New or improved process for the preparation of mead. Engl. Patent 10180, 23. April 1897 (Journal of the fed. Institutes of Brewing). — (S. 138)

263. **Lopriore, G.,** Ergebniss der internationalen Preisbewerbung für Most- und Weinfilter in Catania [Auszug aus Annali di Agricoltura del Ministero di Agricoltura, Industria et Commercio vol. 215] (Mittheil. d. Deutschen Landwirthschaftsges. Bd. 12, No. 20; Weinbau und Weinhandel p. 461). — (S. 113)

264. **Maquet, A.,** Sur la fermentation par l'Amylomyces Rouxii (Journal de la Distillerie franç. p. 515).

265. **Matthews, C. G.,** The nutrition of yeast (Journal of the fed. Institutes of Brewing p. 369). — (S. 84)

266. **Melassevergährung** unter Benutzung von Torf. Verfahren von Edmond de Cuyper in Mons [Belgien] (Deutsche Zuckerindustrie 1896, p. 2056)

267. **Meinecke, E. O.,** Ueber Temperaturregulirung bei der Weingährung (Weinbau und Weinhandel p. 129). — (S. 116)

268. **Meissner, R.,** Ueber künstlich hervorgerufene Nachgährungen von Weinen in der Flasche und im Fasse (Ibidem p. 255). [Auszug aus Wortmann's Arbeit, vgl. p. 121].

269. **Meissner, R.,** Studien über den Einfluss der Essigsäure und Milchsäure auf die Hefen Saaz, Frohberg und Logos in Saccharoselösung [Diss.]. Erlangen. — (S. 103)

270. **Monier, M.,** Recherches sur la fermentation alcoolique (Gaz. méd. de Liège no. 37).

271. **Müller, J. A.,** Vergleichende Studie über die Zusammensetzung eines jungen und eines sauer gewordenen Algierrothweines von gleicher Rebsorte und aus demselben Weinberg (Ann. chim. phys. [7] t. 11, p. 394). — (S. 144)

272. **Müller-Thurgau, H.,** Das Zusammenwirken verschiedener Heferassen bei der Weingährung (Weinbau und Weinhandel No. 17, 18). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 182.]

273. **Müller-Thurgau, H.,** Züchtung von Heferassen für bestimmte Zwecke (Ibidem p. 101, 186). [Koch's Jahresbericht ebenda.]

274. **Müller-Thurgau, H.,** Zur Anwendung des Schwefelns behufs Erzielung reinerer Gährung (Ibidem p. 103). — (S. 112)

275. **Muntz, A.,** Etude sur la vinification dans les régions meridionales (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 331). — (S. 115)

276. **Nachgährung,** Zur Durchführung der, bei unvollständig vergohrenen Weinen (Weinbau und Weinhandel p. 34). — (S. 115)

277. **Nadolny,** Aufbewahren der Hefe am Schluss der Brennkampagne (Zeitsch. f. Spiritusindustrie p. 359). — (S. 133)

278. **Nakamura, T.,** Ueber das Verhalten von Hefe bei hoher Temperatur (Imp. University College of Agriculture Bull. vol. 3, p. 233). — (S. 96)

279. **Negami, K.,** Note on a grape wine fermented by Saké yeast (Ibidem, p. 225).

280. **Okumura, J.,** Beiträge zur Chemie der Saké-Brauerei (Ibidem p. 207). — (S. 139)

281. **Otto, R.,** Einige Beobachtungen bei der Herstellung von Heidelbeerweinen (Proskauer Obstbauzeitung p. 67). — (S. 123)

282. **Petit, P.,** Composition d'une levure de Dortmund (Journal de la Distillerie franç. p. 93; Journal des Brasseurs no. 8). — (S. 97)

283. **Petit, P.,** Ueber den Einfluss des Brauverfahrens auf den Vergährungsgrad (Gaz. du Brasseur 1896, no. 475). — (S. 124)
284. **Petit, P.,** Sur les hydrates de carbone restant dans la bière (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 510). — (S. 129)
285. **Petit, P.,** Sur un différence entre les levures hautes et basses (Ibidem p. 93). — (S. 97)
286. **Prix** pour l'étude des ferments alcooliques (Journal de la Distillerie franç. p. 48).
287. **Reichard, A.,** Ueber Schaumbildung (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen p. 411). — (S. 127)
288. **Reichard** und **Riehl,** Versuche über die Einwirkung der Hefegabe auf das Bier (Ibidem p. 8). — (S. 125)
289. **Reinke, O.,** 1864er Dortmunder Adam-Bier (Wochenschr. f. Brauerei p. 494). — (S. 129)
290. **Renk,** Reinhefe Rasse II contra Wandsbecker Hefe (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 106). — (S. 112)
291. **Roos, L.,** et **F. Chabert,** Contribution à l'étude des fermentations viniques (Revue de Viticulture p. 33; Bull. du Ministère de l'Agriculture, Paris p. 593).
292. **Rosenstiehl, A.,** De la solubilité de la matière colorante rouge du raisin et de la stérilisation des moûts de fruits (Bull. Soc. chim. Paris [3] t. 17, 523; Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 566) — (S. 114)
293. **Rosenstiehl, A.,** Procédé de vinification par la stérilisation préalable des moûts (Revue de Viticulture no. 183).
294. **Rothenbach, F.,** Ein stark sauer schmeckendes Getränke der Eingeborenen Süd-Afrikas [Pombe oder Kaffernbier] (Wochenschr. f. Brauerei p. 477). — (S. 141)
295. **Sauer, F.,** Einige Mittheilungen über die Herstellung der Maltonweine (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 156). — (S. 135)
296. **Schengelidse, W.,** Bacteriological investigation of Beer-worts. Power of Growth of the Cholera Vibrio in them (Wojenno Mediziski Journal Bd. 75, p. 548). — (S. 129)
297. **Schiewek,** Ueber Saké, das Nationalgetränk der Japaner und die bei seiner Bereitung wirksamen Pilze (Jahresber. der ev. Realschule I in Breslau) — (S. 138)
298. **Schiller-Tietz,** Ueber die Stellung und Beurtheilung der Maltonweine (Forschungsber. über Lebensmittel etc. p. 354). — (S. 136)
299. **Schiller-Tietz,** Zur Geschichte des Bieres als Gerstenwein. Eine brauhistorische Studie (Wochenschr. f. Brauerei p. 130). — (S. 136)
300. **Schönfeld, F.,** Das Infiziren von Flaschenbier durch Sarcina (Ibidem p. 177). — (S. 142)

301. **Schukow, J.,** Ueber den Säureverbrauch der Hefen (Ber. d. kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh., Wiesbaden p. 176). [Vgl. KOCH's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 101.]

302. **Sebelien, J.,** Nogle Gioeringsforsög med Beersaft [Einige Gährversuche mit Beerensaft.] (Beretning fra den höjere Landbrugskolei Aas 1895/96. Christiania 1897). — (S. 123)

303. **Seifert, W.,** Ueber den Ursprung der Hefe. Geschichtliche Darstellung der Hefefrage (Weinlaube p. 206).

304. **Sorel, E.,** Study of several Fungi utilisable in Distillery work (Rev. Chim. Industry vol. 8, p. 13). — (S. 132)

305. **Steuber, L.,** Wirkt die in der Brauereipraxis zur Reinigung der Rohrleitungen etc. verwendete Sodalösung auf Hefe als Desinfektionsmittel? (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen p. 253). — (S. 143)

306. **Tanret,** Ueber die Zellwand der Bierhefe und anderer Pilze (Bull. Soc. chim., Paris no. 20). — (S. 88)

307. **Taverne, J.,** Bildung von Palmitinsäure bei der alkoholischen Gährung (Nederl. Tijdschr. Pharm vol. 9, p. 129). — (S. 101)

308. **Thompson, P.,** An improved process for the fermentation of worts, which have been rendered antiseptic [From J. Effront] Engl. Patent 8123, 24. April 1895. — (S. 132)

309. **Tietze, G.,** Uebersauerte Mutterhefe oder Milchsäure (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 383). — (S. 133)

310. **Trapp, H.,** Ueber Blasengährung (Allgemeine Brauer- u. Hopfenztg. p. 295).

311. **Verfahren** zur Verzuckerung und Vergährung mittelst Mucedineen; Patent Collette fils & Boidin. [Siehe Abschnitt Enzyme.]

312. **Verfahren** zur Herstellung von Versandthefe aus Koji. Chicago Crescent Company in Chicago. Patent Schrift No. 93221 (Wochenschr. f. Brauerei p. 433). — (S. 139)

313. **Weiss, F. E.,** Fermentation and the respiration of vegetable organisms (Journal of the fed. Institutes of Brewing p. 161). — (S. 92)

314. **Wendt, G.,** Zur Theorie der Gährungserscheinungen (Pharm. Ztg. p. 881).

315. **Will, H.,** Ueber einen ungeformten Eiweisskörper, welcher der untergährigen Bierhefe beigemengt ist und dessen Beziehung zu dem sog. gelatinösen Netzwerk, welches beim Eintrocknen der Bierhefe entsteht, nebst einigen Beobachtungen über Netzbildung in der Kahmhaut (Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen p. 447). — (S. 89)

316. **Will, H.,** Einige Beobachtungen über die Lebensdauer getrockneter Hefe (Ibidem p. 91). — (S. 90)

317. **Will, H.,** Welche Erfahrungen sind mit der Reinhefe im Brauereibetrieb gemacht worden (Ibidem p. 591). — (S. 110)

318. **Wortmann, J.,** Ueber die Herkunft der Weinhefen (Weinbau u. Weinhandel p. 33). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 35].

319. **Wortmann, J.,** Gährversuche unter Verwendung von Reinhefe mit 1896er rheinhessischen Mosten (Ber. d. kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Wiesbaden 1897, p. 171; Weinbau und Weinhandel p. 93). — (S. 108)

320. **Wortmann, J.,** Ueber einige in den Domanial-Kellereien zu Eberbach im Herbste 1896 unter Verwendung von Reinhefe ausgeführte Gährversuche (Weinbau und Weinhandel No. 21; Ber. d. kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh., Wiesbaden 1897, p. 172). — (S. 108)

321. **Wortmann, J.,** Ueber das Vorhandensein lebender Organismen im fertigen Wein (Weinbau und Weinhandel p. 17). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 109].

322. **Wortmann, J.,** Ueber Säureabnahme im Wein (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 96). — (S. 117)

323. **Wortmann, J.,** Ueber das Vorkommen von lebenden Organismen im fertigen Weine (Ber. d. kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. zur Erinnerung an das 25jährige Bestehen derselben. Wiesbaden 1897, p. 162; Weinbau u. Weinhandel No. 37). — (S. 120)

324. **Wortmann, J.,** Versuche über künstlich hervorgerufene Nachgährungen von Weinen in der Flasche und im Fass (Ber. d. kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. zur Erinnerung an das 25jährige Bestehen derselben. Wiesbaden 1897, p. 166; Weinbau und Weinhandel No. 38). — (S. 121)

325. **Wortmann, J.,** Ueber künstlich hervorgerufene Nachgährungen von Weinen in der Flasche und im Fasse (Landwirthsch. Jahrbücher p. 473). — (S. 122)

326. **Wortmann, J.,** Ueber den sogenannten Stopfengeschmack der Weine und seine Bekämpfung (Ber. über d. Verhandl. des 15. deutschen Weinbaukongresses in Heilbronn [Neckar]. Mainz 1897.) [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 148].

327. **Yabe, K.,** Ueber zwei neue Arten von rother Hefe (Ibidem p. 233). — (S. 101)

328. **Yabe, K.,** Ueber den Ursprung von Saké-Hefe [Saccharomyces Saké] (Imp. University College of Agriculture Bull. vol. 3, p. 221). — (S. 139)

329. **Zweifler, Fr.,** Anwendung reiner Hefen bei der Vergährung von Most (Ber. d. kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. zur Erinnerung an das 25jährige Bestehen derselben. Wiesbaden 1897, p. 121). — (S. 109)

330. **Zweifler, Fr.,** Beerenweinbereitung (Ibidem p. 83). — (S. 110)

Specielle Physiologie der Hefe

Matthews (265) stellt in seinem Vortrage im Wesentlichen das zusammen, was über die Ernährung der Hefe bekannt ist. Er leitet den Vortrag ein mit einem Exkurs über die Hefen und ihren Stoffwechsel. Ausser der Morphologie der Hefe wird dort auch die Geschichte der Gährungstheorien besprochen, wobei Buchner's epochemachende Entdeckung (s. Abschnitt Enzyme) gewürdigt wird. Der Standpunkt unseres Wissens über die Beziehungen der Hefe zum Sauerstoff wird dahin zusammengefasst, dass der letztere der Hefe ebenso nothwendig ist wie dem Menschen, dass sie nur zeitweise mit einem Minimum davon sich begnügen kann. An die bekannte von Naegeli und Loew herrührende Analyse der Hefe schliesst sich ein Abschnitt über die anorganischen Nährsalze derselben. Als unentbehrlich werden Phosphate, Kalium- und Magnesiumsalze sowie wahrscheinlich Sulfate bezeichnet. Dass Kaliumsulfat von Hefe leicht assimilirt wird, schliesst Verf. aus der Kaliarmuth der Burton-Biere, während die Würzen Kaliumsulfat in grösserer Menge enthalten. Vielleicht wird das Kali leichter verarbeitet, wenn ein Theil als Sulfat zugegen ist, als wenn nur Phosphate vorhanden sind, oder die Burton-Hefe assimilirt mehr Kali als andere englische Hefen. Der Stickstoff ist zu etwa 90 % in der Hefe in Form von Eiweiss- und Nukleïnstoffen vorhanden. Von den in der Würze vorhandenen Verbindungsformen des N dienen Peptone und Amide in erster Linie als Nahrungsquellen. Die eigentlichen Eiweissstoffe sind an sich wenig geeignet zur Ernährung.

Einige eigene Experimente über die Ernährung der Hefe folgen. Leider sind dieselben nicht mit Reinkulturen angestellt. Der benutzte Saccharomyces coagulatus (?) wurde nur durch Waschen gereinigt. Es zeigte sich unter Anderem, dass das Aufkochen und Entfernen der coagulirten Eiweissstoffe aus Kaltwasserauszügen von Malz die Hefeausbeute nur wenig beeinflusst. Ungekochte Extrakte gaben eine unreine Gährung mit beschränkter Hefevermehrung. Zusatz von Hopfenextrakt wirkt in der Richtung, die Hefeausbeute gegenüber reiner Würze zu vermindern. Eingehendere Untersuchungen über die Ernährung der Hefe, eine auch für die Praxis wichtige Frage, werden versprochen.

Anhangsweise wird mitgetheilt, dass nach den Untersuchungen von Wahl und Hantke (American Brewers Review 7,32) die Amide der Würze von der Hefe in erster Linie in Anspruch genommen werden, die Peptone erst in viel geringerem Grade. *Behrens.*

Kusserow (252) studirte in der Versuchsanstalt für Brennerei den Einfluss des Dikaliumphosphats sowie der Stickstoffquellen auf Gährung und Hefeausbeute. Die Resultate sind folgende:

I. Einfluss des Kaliumphosphats (K_2HPO_4).

1. Zusatz von Kaliumphosphat zur Würze ist ohne Einfluss auf die Gährung[1].

2. Die Kohlensäure-Entwicklung (und entsprechend die Alkoholausbeute) ist um so grösser, je geringer der Gehalt an Nährsalzen ist; umgekehrt steigt mit diesen die Hefeausbeute.

3. Die Farbe der Hefe wird mit steigendem Phosphatgehalt der Würze dunkler gelb.

4. Die Triebkraft der Hefe steigt mit dem Gehalt an Phosphaten, die besonders die Angährung beeinflussen.

II. Einfluss des Stickstoffs; Asparaginzusatz zur Würze.

1. Durch Zusatz von Asparagin wird die Gährung beschleunigt.

2. Die Hefeausbeute dagegen wird geringer.

3. Ein Asparagin-Ueberschuss macht die Hefe grau.

4. Die Triebkraft der Hefe wird durch einen Asparagin-Ueberschuss geschwächt.

III. Einfluss von Asparagin und Pepton in einer mit den nöthigen anorganischen Salzen versetzten Rohrzuckerlösung.

1. Die Vergährung ist ceteris paribus schneller bei Asparagin-Ernährung.

2. Sind in der Gährflüssigkeit sowohl Asparagin wie Pepton in grösseren Mengen neben einander vorhanden, so tritt Schaumgährung ein.

3. Die Hefeausbeute ist bei Peptonernährung grösser als bei Ernährung mit Asparagin.

4. Amidhefen sind weiss, die Zellen isolirt, setzen sich fest ab und besitzen gut ausgebildete Vakuolen; Peptonhefen sind gelb, die Individuen in Flocken vereinigt, die sich weniger fest absetzen, und arm an Vakuolen.

5. Die Triebkraft der mit Asparagin ernährten Hefe ist hoch bei sehr langsamer Angährung; umgekehrt verhält sich die Peptonhefe.

IV. Einfluss wechselnder Mengen Nährsalze in einer mit gleichen Mengen Asparagin und Pepton versetzten Rohrzuckerlösung.

1. Der Verlauf der Gährung war um so schneller, je mehr an Nährsalz gegeben wurde.

2. Die Hefeausbeute steigt nur in geringem Maasse mit der Menge der Nährsalze.

3. Dagegen steigt die Triebkraft mit der Menge der Nährsalze stark.

Für die Praxis ergiebt sich aus dem allen, dass schon beim Maischmaterial für Löslichmachung der wichtigen Nährstoffe gesorgt werden muss und dass auch die Phosphate für den Werth des Malzes von Bedeutung sind. Schon die Art des Mälzens ist von Einfluss: Langes Malz giebt phosphatreichere Würze als kurzes. Zu schnelles und zu hohes Darren machen

---

[1]) Ref. kann das nach früheren Versuchen auch für Traubenmost bestätigen.

manches unlöslich. Bei schlechtem Maischmaterial kann manchmal ein Zusatz von Nährsalzen (besonders Phosphaten) nützlich sein, wie Verf. auch in der Praxis bestätigt fand. Hefebrennereien sollen zur Vermeidung des Abscheidens von Proteïnstoffen und Phosphaten bei niederen Temperaturen maischen; in Dickmaischbrennereien muss die Maischtemperatur höher sein, um schaumbildende Proteïnsubstanzen auszuscheiden und möglichst viel Amide zu erhalten. In Lufthefefabriken empfiehlt sich langes Einteigen bei niederer Temperatur, um möglichst viel Eiweiss und Nährsalze zu lösen und so eine triebkräftige Hefe zu erhalten. (Centralblatt für Bakteriologie).

Behrens.

Bokorny (200) giebt zunächst eine (unvollständige) Uebersicht über die Kohlenstoffverbindungen, mit welchen bis jetzt Hefenernährung versucht wurde.

Die Untersuchungen des Verf.'s wurden in ähnlicher Weise wie diejenigen über Spaltpilze[1] meist im Brutkasten ausgeführt. Die Reaktion der Nährlösung war schwach sauer oder neutral. Auch hier kamen Reinkulturen von Hefe nicht zur Anwendung, sondern meist nur Presshefe.

Von den geprüften Alkoholen und Phenolen sind Methyl-, Aethyl-, Amyl- und Propyl-Alkohol ebenso wie Benzylalkohol keine Kohlenstoffnahrung für Hefe. Aethylenglycol dagegen erwies sich als zweifelhaft, während in Glycerin (0,2 $^0/_0$) die Hefe reichlich wächst. Phenol, Brenzkatechin, Resorcin, Gallussäure, Tannin, Pyrogallussäure und Hydrochinon vermochten ebenfalls (0,05 $^0/_0$) Hefe nicht zu ernähren. Orthoxylenol sowie o- und p-Kresol wirken giftig.

Die aromatischen Hydroxylverbindungen sind also zur Kohlenstoffernährung viel weniger günstig als die der Fettreihe, wo wenigstens die mehrwerthigen Alkohole als gute Kohlenstoffnahrung für Hefe angesehen werden müssen. Das Protoplasma der letzteren kann offenbar den festen Kohlenstoffring dieser Verbindungen nicht sprengen, denn auch bei einer Verdünnung, bei welcher die giftige Wirkung wohl aufhören dürfte, dienen sie nicht zur Ernährung. Ausserdem müsste auch eine starke Oxydation stattfinden, jedoch scheint die Hefe keine so grosse Oxydations- und Zerspaltungskraft zu besitzen wie die Schimmel- und Spaltpilze.

Die Sprosshefe scheint in ihrer Kohlenstoffnahrung überhaupt viel enger begrenzt zu sein als die Bakterien; relativ wenig Verbindungen sind brauchbar.

Von den organischen Säuren kann nach Bokorny Propionsäure, Bernsteinsäure, Asparaginsäure, Chinasäure, Paroxybenzoesäure die Hefe nicht ernähren, während nach Nägeli Essigsäure, Citronensäure und Weinsäure den nöthigen Kohlenstoff liefert. Aethylaldehyd, Formaldehyd und

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 47.

Orthonitrobenzaldehyd sind nach BOKORNY für Hefe giftig. Oxybenzaldehyd vermag ebenso wie Glyoxal (nach LOEW) Hefe nicht zu ernähren.

Die Versuche mit verschiedenen Zuckerarten wurden in 0,2procentigen, mit allen nöthigen Mineralstoffen und etwas freier Phosphorsäure, behufs Hintanhaltung von Bakterienentwicklung versetzten Lösungen angestellt. Dieselben bezogen sich auf Dextrose, Lävulose, Galaktose, Laktose, Rhamnose, Sorbose, Arabinose, Mannose und Xylose, welche der Hefe in verschiedenem Grade als Kohlenstoffnahrung dienen können.

Aus den Versuchen von NÄGELI und LOEW, hauptsächlich aber aus denjenigen von LAURENT[1] ergiebt sich, dass ausser Rohrzucker und Maltose auch noch Inosit, Mannit, Erythrit, Erythrodextrin und die Glykoside Salicin und Amygdalin mit oder ohne Glykogenbildung von der Hefe assimilirt werden.

Von den Amidoverbindungen erwies sich bei den Versuchen BOKORNY's o-Toluidin zwar nicht als Kohlenstoffnahrung für Hefe, aber als eine gute Stickstoffnahrung für Schimmel; ebenso wenig vermochten p-Anisidin und Nitranilin der Hefe Kohlenstoff, dagegen Stickstoff zu liefern.

Nach LOEW ist Pepton eine vorzügliche, nach BIRNER und LAURENT Asparagin eine sehr gute Kohlenstoffquelle für Hefe. Nach LAURENT wird Leucin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Caseïn von der Hefe ohne Glykogenbildung assimilirt, während bei Gegenwart von Glutamin und (Eier-)Albumin wenig Glykogen ensteht.

Anilin ist nach LAURENT unbrauchbar für Hefe, während Methylamin, Aethylamin, Propylamin, Formamid und Acetamid keine Kohlenstoffnahrung für diese bilden. Ausserdem hat BOKORNY noch o- und p-Nitrozimmtsäure, p-Nitrotoluol und Benzol untersucht, welche aber ebenfalls nicht geeignet für die Hefeernährung sind.

Das maassgebende Moment dafür, warum die Hefe nur einige Kohlenstoffverbindungen zu assimiliren vermag, ist die chemische Konstitution der Verbindungen. Verf. erwähnt die Theorien von NÄGELI. Was hier über Pilznahrung im Allgemeinen gesagt ist, gilt sicher auch für Hefe insbesondere. Allein es muss noch grössere Einschränkung Platz greifen.

Bei weitem nicht immer sind Kohlenstoffverbindungen für Hefe nahrhaft, welche die CH_2-Gruppe enthalten. Nur diejenigen Substanzen, welche in der relativen und sonstigen Zusammensetzung den Baustoffen der Hefezelle (Cellulose, Glykogen u. s. w.) schon einigermaassen nahe stehen, können von der Sprosshefe verwendet werden.

Auch die von LOEW aufgestellten Sätze lassen sich mit Bezug auf Hefe aufrecht erhalten, nur mit dem Unterschied, dass manche der hier als schlechtere Nährstoffe angeführten Substanzen die Hefe gar nicht ernähren.

Die Giftigkeit der Aldehyde ist für die Hefe in mehreren Fällen er-

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 54.

wiesen; manche Zuckerarten aber, welche die Aldehydgruppen enthalten, wie Dextrose, stellen eine sehr gute Kohlenstoffnahrung für Hefe dar. *Will.*

Tanret (306) analysirte das Fungin (Braconnet) von Aspergillus; es lieferte weniger Kohlenstoff und Stickstoff wie das Chitin; es enthielt zwar letzteres nach den Umsetzungsprodukten, aber es war nicht rein.

Beim Aufnehmen des Aspergillus-Fungin mit kalter Natronlauge von 15° ging ein Theil in Lösung. Beim Ansäuren derselben schied sich ein reichlicher leimartiger Niederschlag aus. Das in Natronlauge unlösliche Produkt hat nach der Analyse die Zusammensetzung des Chitins.

Auch andere Pilze wie Claviceps purpurea, Boletus edulis und Polyporus officinalis enthielten Chitin. Der Aspergillus allein lieferte reines Chitin, während die anderen Pilze weniger wie 50% davon enthielten. Das Chitin beträgt 15% von der Zusammensetzung des Aspergillus. In der Bierhefe konnte kein Chitin entdeckt werden.

Das in Natron lösliche Produkt bezeichnet Verf. als Fungose. Die Zusammensetzung desselben steht derjenigen der Cellulose sehr nahe, soweit man dies von nicht vollständig reinen, amorphen Substanzen behaupten kann. Der Aschengehalt stieg bei den mit Wasser gewaschenen Produkten auf 0,11% und bei den mit Alkohol gewaschenen auf 2,3%. Für die Fungose aus Bierhefe ergab sich die Zusammensetzung (nach Abzug der Asche): C 44,48, H 6,79, O 48,43, N 0,3-0,78.

Fraktionirte man die Behandlungen der Bierhefe mit Säure und Natronlauge so fand man in der ersten einen Stickstoffgehalt von 0,78%, in der dritten von 0,3%. Diese Kohlehydrate lösen sich nicht in dem Schweitzerschen Reagens; behandelte man sie mit Schwefelsäure von 90%, dann mit Wasser und Jod, oder besser mit Chlorzink und Jod, so gaben sie nicht die blaue Färbung, wie sie unter solchen Umständen die Cellulose liefert, und zwar selbst solche, die durch Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure bei hoher Temperatur in Natronlauge löslich gemacht wurde. Aber wie die Cellulose geben sie bei der Hydratation nur gewöhnliche Glukose. Säuren hydrolysiren sie nur schwierig; behandelt man sie aber mit der fünffachen Menge Schwefelsäure von 90% in der Kälte, so lösen sie sich in einigen Stunden auf und liefern eine dunkelviolettrothe Flüssigkeit, die, mit Wasser verdünnt, Flocken einer schwarzen Substanz absetzt. Diese Substanz scheint die Unreinigkeiten der studirten Körper zu enthalten; sie lieferte bei der Analyse 8,37% Stickstoff. Die zuerst gefällte Hefenfungose mit 0,78% Stickstoff setzte hiervon pro Gramm 0,075 g ab, indem sie so den grössten Theil ihres Stickstoffes ausschied.

Man konnte diese Fungosen acetyliren, indem man sie mit Essigsäure-anhydrid (10%) und essigsaurem Natron erhitzte. Die löslichen Salze der Aspergillusfungose sind rechtsdrehend.

In Ammoniak sind die Fungosen unlöslich.

Die Abwesenheit des Chitins in der Bierhefe zeigt, dass Saccharomyces einer eigenen Klasse angehört. (Allgem. Brau- u. Hopfenztg.) *Will.*

Nach **Gérard** und **Darexy** (232) besteht das Fett in Hefe aus ziemlich gleichen Mengen von Stearin- und Palmitinsäure nebst etwas Buttersäure. Diese Säuren sind theils im freien Zustande, theils als Glyceride vorhanden. (Journal of the fed. Institutes of Brewing.) *Behrens.*

Will (315) fasst die Hauptresultate der mitgetheilten Untersuchungen und Beobachtungen in Folgendem zusammen.

1. Gewöhnliche Bierhefe enthält in grösserer Menge mechanisch beigemengt Eiweiss in stark aufgequollenem, zäh schleimigem Zustande (in Form einer micellaren Lösung — Nägeli —).

2. Der Oberzeug enthält grössere Mengen dieser Eiweisssubstanz als die Kernhefe.

3. Die Eiweisssubstanz kann durch heftiges Schütteln der Bierhefe mit Aether in Form von Bläschen, welche die Aethertropfen umhüllen, ausgefällt werden.

4. Die „permanente“ Aufnahmefähigkeit der Bierhefe für Aether ist durch die Gegenwart der Eiweisssubstanz und der Ausfällung derselben durch den Aether bedingt.

5. Die permanente Aufnahmefähigkeit für Aether ist für gleiche Volumina der nämlichen Hefe innerhalb gewisser Grenzen gleich. Dagegen ist die Aufnahmefähigkeit unter den gleichen äusseren Bedingungen, insbesondere bei annähernd gleichem Wassergehalt, nicht nur für verschiedene Hefen eine verschiedene, sondern auch für die Kernhefe und den Oberzeug des gleichen Gärbottichs.

6. Durch die Aetherbehandlung der Bierhefe kann also, annähernd gleichen Wassergehalt derselben vorausgesetzt, bis zu einem gewissen Grade ein Maassstab für die derselben beigemischte Menge des Eiweisskörpers gewonnen werden.

7. Durch wiederholtes Waschen der Bierhefe wird der Eiweisskörper mehr oder weniger entfernt.

8. Neben diesem Eiweisskörper enthält die Bierhefe noch andere schleimige Substanzen, unter welchen sich sicher Gummi befindet. Die Hefezellen sind in diese schleimigen Substanzen eingebettet und vertheilt. Sehr wahrscheinlich ist die Gegenwart letzterer mit die Ursache der bei der Aetherbehandlung entstehenden Emulsion und der bei der Behandlung der Bierhefe mit Boraxlösung auftretenden eigenthümlichen, früher beschriebenen Erscheinungen.

9. Wenn auch an dem Zustandekommen des „gelatinösen Netzwerkes“ (Hansen, Jörgensen) beim Eintrocknen der Bierhefe noch andere derselben beigemengte Körper, möglicherweise auch eine Verschleimung der Zellmembran betheiligt sein kann, so spielt doch hierbei der der Bierhefe bei-

gemengte Eiweisskörper die Hauptrolle, und zwar scheint eine relativ grosse Menge desselben nöthig zu sein, um das Netzwerk in scharf ausgeprägter charakteristischer Weise hervortreten zu lassen.

10. Vom Oberzeug wird in der Regel das Netzwerk stärker und kräftiger entwickelt als von Kernhefe. Im Zusammenhalt mit der permanenten Aufnahmefähigkeit der beiden Hefeschichten für Aether ergiebt sich auch hieraus unzweifelhaft ein enger Zusammenhang zwischen der Netzbildung und dem der Bierhefe beigemengten schleimigen Eiweisskörper.

11. Sehr oft gewaschene Hefe bildet kein Netzwerk mehr, wenn auch durch die Aetherbehandlung noch geringe Mengen der Eiweisssubstanz nachgewiesen werden können; auch nach längerem Stehen der Hefe kann dasselbe nicht entwickelt werden. Nach künstlicher Beimischung relativ grosser Mengen von Eiweiss und Peptonen kann das Netzwerk in der gleichen Weise wie bei der natürlichen Hefe wieder hervorgerufen werden.

Nach den Versuchen mit Zusatz von Gummi und gummiähnlichen Körpern können dieselben kaum wesentlich zu dem Zustandekommen des Netzwerkes beitragen. Ihre Betheiligung wird sich wohl nur darauf erstrecken, das Netzwerk dichter und fester zu machen:

12. In der Kahmhaut sowie im Hefering von Würzekulturen können mehrere Formen von Netzbildung unterschieden werden:

a) Netzbildung direkt sichtbar in der Umgebung der „Dauerzellen“; giebt keine Eiweissreaktion.

b) Netzbildung aus älteren schleimigen Kahmhäuten, erst nach einer besonderen Präparation sichtbar; giebt alle Eiweissreaktionen.

c) Häutige Ausscheidungen an der Würzeoberfläche, welche in der Umgebung von Hefezellen Netzform annehmen können; geben Eiweissreaktion.

d) Das krystallinische Netzwerk. *Will.*

Will (316) theilt im Nachtrag zu der ersten Mittheilung[1], welche die Beobachtungen an den Hefekonserven bis zum neunten Jahre bringt, die nach $10^1/_4$ Jahren erhaltenen Untersuchungsergebnisse mit.

Da auf Grund der Beobachtungen im Jahre 1895 anzunehmen war, dass die Konserven nur mehr sehr vereinzelte lebensfähige Hefezellen enthielten, wurden zu jedem Parallelversuch, der wie im achten Jahre bei einigen der untersuchten Proben in steriler gehopfter Bierwürze angestellt wurde, 5-6 g (gegenüber 2 g bei den vorhergehenden Prüfungen) verwendet.

Es enthielten noch lebende Hefe:

1. Asbest-Konserve No. 7 (vgl. Tabelle in der ersten Mittheilung), und zwar nur wilde;

2. Asbest-Konserve No. 8, vorherrschend wilde neben wenig Kulturhefe;

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 106.

3. Holzkohle-Konserve No. 9, vorherrschend wilde Hefe, wenig Kulturhefe;

4. Holzkohle-Konserve No. 10, vorherrschend wilde Hefe, wenig Kulturhefe;

5. Holzstoff-Konserve No. 13 C (im Erdkasten aufbewahrt), vorherrschend wilde Hefe, Kulturhefe nur mehr in Spuren.

S. apiculatus konnte in keiner der Konserven trotz der grösseren Probenahme mehr lebend nachgewiesen werden.

Es enthielten keine lebenden Hefezellen mehr:

1. Holzstoff-Konserve No. 13 C_2 (im Stöpselglas am Fenster aufbewahrt).

2. Papiermasse-Konserve (Oberhefe) No. 2.

Bei den Kulturen 13, 9 und 7 traten Gährungserscheinungen erst am dritten, vierten und fünften Tage auf, und konnte dann auch die Gegenwart von neugebildeten Hefezellen in grösserer oder geringerer Zahl unter dem Mikroskop festgestellt werden.

Ein neuer Beweis dafür, dass die Parallelprobe C_2 der Holzstoff-Konserve No. 13 sich im Vergleich zu der Probe C_1 unter ungünstigen Bedingungen (höhere Temperatur, Einfluss der Luft) befand, liegt wohl darin, dass dieselbe zu einer Zeit, wo die bei niederer Temperatur und unter Luftabschluss aufbewahrte Konserve noch verhältnissmässig viel lebensfähige Hefenzellen enthielt, auch bei lange Zeit hindurch fortgesetzter Beobachtung keine Hefe, in der einen Parallelkultur sogar nicht einmal Bakterien entwickelte. *Will.*

Brown (203) erwidert auf die Kritik, welcher Duclaux seine Einwürfe gegen die Gährungstheorie Pasteur's unterzogen hat[1]. Nach Pasteur's Ansicht ist die Gährung Folge des Lebens ohne Sauerstoff, und er stützt diese Ansicht durch Untersuchungen des Gährvermögens bei verschiedenem Sauerstoffzutritt. Gährvermögen ist nach Pasteur das Verhältniss des Gewichts von dem zersetzten Zucker zu dem der dabei thätig gewesenen Hefe. Ist das Gewicht des vergohrenen Zuckers S, die gebildete Hefemenge l, so ist das Gährvermögen $p = \frac{S}{l}$, und dieser Ausdruck ist nach Pasteur unabhängig von der Dauer der Gährung, von der Zeit. Das Gährvermögen nimmt zu mit dem Luftabschluss und ist sehr gering bei vollem Zutritt des Sauerstoffs.

In Wirklichkeit ist, so führt Brown aus, wohl der Begriff, den Pasteur vom Gährvermögen hatte, unabhängig von der Zeit, nicht aber die Methode, nach der er dasselbe bestimmte. Denn die Gährung beruht auf einer Uebertragung von Energie durch die Hefe; die letztere ist nicht die Producentin

[1]) Duclaux: Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 87.

der Energie; die Quelle der letzteren ist vielmehr die Nahrung der Hefe, wie die Dampfmaschine ihre Energie aus dem Feuerungsmaterial bezieht. Wohl steht die Menge des letzteren in einer von der Zeit unabhängigen Beziehung zu der von der Maschine gelieferten Energie; aber wenn man die Beziehung der letzteren zur Maschine ins Auge fasst, in unserem Falle zur Hefe, so muss man die Zeit in Rechnung ziehen.

Das Verhältniss $\frac{S}{l\,t}$ (t = Zeitdauer des Versuchs) bezeichnet Pasteur als Gährungsenergie. Das Maass der letzteren unterscheidet sich von der Gährkraft also nur durch die Einführung der Zeit. Beide werden aber in demselben Versuch bestimmt, und Pasteur lässt nur ganz willkürlich die Zeitdauer des Versuches ausser Betracht, um zu dem einen Ausdruck zu gelangen.

Duclaux giebt für die Menge des bei der Gährung zersetzten Zuckers die Formel:

$$S = m\,l + a\,l\,t,$$

wo S, l und t die im Vorigen mitgetheilte Bedeutung haben, a die Gährungsenergie, die Menge des in der Zeiteinheit durch die Einheit Hefe zersetzten Zuckers, und m ein Faktor ist, der der Einheit sehr nahe kommt, m l aber die Menge Zucker, welche zum Aufbau der Hefemenge l verbraucht ist. Dann ist ferner

$$\frac{S}{l} = p = m + a\,t,$$

und dieser Ausdruck für das Gährvermögen p ist keineswegs unabhängig von der Zeit, so dass also Duclaux's eigene mathematische Formulirung Brown's Einwendungen gegen Pasteur's Theorie bestätigt.

Dass die Zeitdauer nicht ohne Einfluss auf den im Experiment erhaltenen Werth des Gährvermögens sein kann, folgt auch aus der bekannten Thatsache, dass die Hefe während der Gährung sprosst und sich vermehrt. Junge und alte Hefezellen arbeiten neben einander auf das gleiche Ziel, die ersteren kürzere, die letzteren längere Zeit. Auf das Resultat der Thätigkeit aller Zellen kann die Zeit des Versuchs nicht ohne Einfluss sein, da sie ja die Thätigkeit jeder einzelnen Zelle beeinflusst.

Mit dem Nachweis, dass der Pasteur'sche Ausdruck für das Gährvermögen nicht unabhängig ist von der Zeitdauer des Gährungsprozesses, fällt aber auch seine Verwerthbarkeit als Stütze der Pasteur'schen Theorie der Gährung.

Zum Schluss verwahrt sich Brown ausdrücklich dagegen, als wolle er irgendwie einen unloyalen Angriff auf Pasteur's grosse Verdienste machen, und er beruft sich auf das Motto Pasteur's selbst: „The greatest disorder of the mind is to believe merely because on wishes to believe.“ *Behrens.*

Weiss (313) hielt einen Vortrag über die Beziehungen der normalen

Athmung zur intramolekularen und zur alkoholischen Gährung. Er stellt sich auf den Standpunkt, dass auch bei Luftzutritt intramolekulare Athmung stattfindet, und dass etwa $^1/_3$ der bei der normalen Athmung producirten CO_2 auf diese intramolekulare Athmung zurückzuführen ist. Bezüglich der alkoholischen Gährung spricht er sich zu Gunsten der Nägeli'schen Theorie aus. Bei Ausschluss der Luft bildet die Gährung die einzige Energiequelle der Hefe. Dementsprechend ist die Gährkraft der Hefe bei Luftzutritt viel geringer, als bei Luftabschluss. In der Diskussion wird unter Anderem auf dem entgegenstehende Beobachtungen aufmerksam gemacht. *Behrens.*

Lange[1] (259) führt zunächst aus, dass nach den Untersuchungen Delbrück's und Foth's angenommen werden könne, die Kohlensäure halte die Vermehrungsfähigkeit und Thätigkeit der Hefe auf, andererseits führe sie jedoch durch die in der gährenden Flüssigkeit erzeugte Bewegung wie andere indifferente Gase eine Beschleunigung der Gährung herbei: Die nachstehenden Versuche sollen ein Beweismaterial für letztere Ansicht bringen.

Vier Gährflaschen wurden mit je 1 l Vorderwürze und je 3 g Betriebshefe beschickt und so hintereinander geschaltet, dass die in Flasche I in Folge der Gährung entwickelte Kohlensäure durch die Würze der Flasche II, von dieser in die nächstfolgende Gährflasche u. s. w. geleitet wurde. Bei dieser Anordnung nahm die durch den Kohlensäurestrom in den einzelnen Flaschen hervorgerufene Bewegung naturgemäss proportional der Gährflaschenzahl stetig zu.

Um die Mitwirkung des Sauerstoffs von einer Flasche zur anderen auszuschliessen, wurden die Versuche dahin abgeändert, dass die über der Würze in den Gährflaschen befindliche Luft zuvor durch Kohlensäure verdrängt wurde.

Dieselbe gesetzmässige Zunahme des Kohlensäureverlustes mit der stärker werdenden Bewegung durch den Kohlensäurestrom wurde auch beobachtet bei Anwendung technisch dargestellter Kohlensäure.

Die bei diesem Versuch nach vollständiger Beendigung der Gährung pyknometrisch bestimmte Hefenmenge war in allen 4 Flaschen annähernd gleich.

Obgleich die pyknometrische Methode feinere Unterschiede wohl nicht mit Sicherheit angiebt, so ist doch durch den Versuch jedenfalls bewiesen, dass grössere Unterschiede in der Hefenmenge nicht vorhanden sind. Die Möglichkeit aber, dass in den stärker bewegten Gährflüssigkeiten vielleicht doch das entstehende Hefequantum zu einer früheren Zeit herangewachsen ist, bleibt bestehen.

Ob also der schnellere Verlauf der Gährung durch eine früher ein-

[1]) Vgl. hierzu Schloesing in Abschnitt IV dieses Berichtes.

tretende Vermehrung oder lediglich durch eine stärkere Gährwirkung der einzelnen Zelle hervorgerufen ist, bleibt dahingestellt. Aus theoretischen Gründen kann angenommen werden, dass sowohl schnelleres Wachsthum wie verstärkte Gährthätigkeit der einzelnen Zelle die Wirkung hervorgebracht haben. *Will.*

Kosutany (246) hat aus seinen unter den verschiedensten Verhältnissen ausgeführten Gährungs-Versuchen die mittlere Alkoholproduktion berechnet und kam hierbei zu einem Werth, welcher dem von Pasteur angegebenen sehr nahe kommt.

Die Verminderung des Gewichtes in Folge der während der Gährung entweichenden Kohlensäure ist unter normalen Verhältnissen so konstant, dass von verschiedener Seite der Vorschlag gemacht wurde, aus dem Gewichtsverlust auf den ursprünglichen Zuckergehalt der Lösung analytisch zu schliessen.

Die etwaige Aenderung des Volumens bei der Gährung verdient auch, obwohl nur aus theoretischem Gesichtspunkt, dass man dieselbe einer genauen Untersuchung unterwirft.

Als Resultat der Versuche des Verf. ergiebt sich:

1. Das Volumen der zuckerhaltigen Flüssigkeit ändert sich in Folge der Gährung nicht.

2. Das Volumen des bei der Gährung zersetzten Zuckers ist mit dem Volumen des neugebildeten Alkohols gleich.

3. Obwohl bezüglich des spez. Gewichtes der flüssigen Kohlensäure keine exakten Bestimmungen zur Verfügung stehen, kann doch mit grosser Wahrscheinlichkeit behauptet werden, dass das Volumen der bei der Gährung entstehenden Kohlensäure, flüssig gedacht, dasselbe Volumen einnimmt wie der verschwundene Zucker und der neugebildete Weingeist, nämlich

1 Volumen Zucker = 1 Volumen Alkohol
1 „ „ = 1 „ flüssige Kohlensäure.

Will.

Kusserow (254) weist darauf hin, dass es bis jetzt an einer Methode fehlte, nach welcher man mit genügender Genauigkeit die Hefenausbeute bei Gährversuchen im Laboratorium bestimmen kann, ohne die Hefe selbst zu verändern.

Verf. hat nun bei einer Anzahl von stärkefreien Handelshefen das spezifische Gewicht und die Trockensubstanz bestimmt, und dabei stellte sich heraus:

1. Dass mit dem spezifischen Gewicht auch der Gehalt der Hefe an Trockensubstanz zunimmt.

2. Dass das aus beiden gefundenen Zahlen berechnete spezifische Gewicht der Hefentrockensubstanz annähernd eine konstante Zahl ist.

Das specifische Gewicht der Hefentrockensubstanz beträgt hiernach im Durchschnitt 1,50 g.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes der verschiedenen Hefen geschah in der Weise, dass 10 g genau abgewogener Hefe in einer kleinen Porzellanschale mit destillirtem Wasser verrieben und in ein Pyknometer gespült wurden. Das spezifische Gewicht berechnet sich nach der Formel

$$\text{Sp. G.} = \frac{100}{10\text{-d}};$$

das spez. Gewicht der Hefetrockensubstanz ergiebt sich aus der Formel

$$\frac{\text{Tr. S.}}{\text{Tr. S.} - 10\,\text{a}};$$

zwischen dem spez. Gewicht der Hefe und ihrer Trockensubsanz, in Procenten ausgedrückt, besteht folgende Beziehung

$$\text{Tr. S.} = 299{,}5 - \frac{296{,}5}{\text{Sp. Gew.}}$$

Man kann also aus dem spez. Gewicht eines Gemisches von Hefe und Wasser ohne weiteres mittels obiger Formel die darin enhaltene Menge Hefetrockensubstanz berechnen.

Nimmt man für die Hefe einen durchschnittlichen Wassergehalt von $74\,^0/_0$ an, so ergiebt sich das Gewicht der Hefe selbst

$$\text{H.} = \text{Tr. S.}\,\frac{100}{26}$$

Nothwendig ist es natürlich, dass man die vergohrene Würze von der Hefe abzieht und diese wiederholt mit destillirtem Wasser wäscht.

Es ist ferner nothwendig, für die Hefe einen bestimmten durchschnittlichen Wassergehalt ($74\,^0/_0$) festzusetzen. Auf diesen müssten dann alle für die Hefe gefundenen analytischen Daten umgerechnet werden.

Die Methode lässt sich für Mikroorganismen jeder Art anwenden, nur müssen diese die Bedingung erfüllen, dass sie sich aus dem Wasser absetzen.

Die Methode lässt sich jedoch nicht anwenden, um in Gemischen von Hefe und Stärkmehl das Mischungsverhältniss festzustellen. *Will.*

Heinzelmann (234) legte sich die Frage vor, ob die Hefe, wenn sie grössere Mengen Nährstoffe in sich anhäuft, im Stande ist, schnellere Gährwirkung auszuüben. Kusserow[1] hatte nämlich darauf aufmerksam gemacht, dass die Gährung um so schlechter fortschreitet, je grössere Mengen von Amiden und Peptonen in der Maische vorhanden sind.

Zur Beantwortung der Frage wurde eine an Nährstoffen arme Hefenmaische aus Stärke und Malz bereitet, welcher dann andere Nährstoffe zugesetzt wurden. Als Zusatz von mineralischen Nährstoffen benutzte Verf. eine

---

[1]) Vgl. diesen Bericht p. 84.

Auflösung von 75 g saurem phosphorsaurem Kalium und 16 g schwefelsaurer Magnesia zu 1 l und als Zusatz von stickstoffhaltigen Stoffen Asparagin. Die betreffenden Nährmittel wurden jeder Maische gleich beim Maischen zugesetzt. Die Hefen wurden dreimal hinter einander geführt, indem jedesmal 100 g derselben wieder als Mutterhefe zum Anstellen von 400 g neuer Hefenmaische verwendet wurden.

Die Wirkung des Asparaginzusatzes ist sehr bedeutend (4-5° Sacchar. gegen 12-13) gegenüber den Hefen ohne Asparagin; der mehr oder weniger grosse Gehalt von mineralischen Nährstoffen bleibt absolut ohne jeden Einfluss.

Die Vorernährung der Hefe hat keinen Einfluss auf die Schnelligkeit der Gährung; eine geringe Menge stickstoffhaltiger Nahrung (0,5 g Asparagin) der Hauptmaische zugesetzt, beschleunigt die Gährung, während eine grössere Menge (1,5 g) die Gährung in mehr als der halben Zeit beendigen lässt. Die Gesammt-Kohlensäure- und Alkoholmengen sind bei allen fünf Versuchen annähernd dieselben geblieben.

Weiter wurde die Frage untersucht: Wie verhält sich die Diastase als Hefenahrungsmittel, wenn in der Maische stickstoffhaltige Nährmittel für die Hefe fehlen?

Die Diastase wurde ebenso wie Asparagin von der Hefe aufgenommen; auch ihre Gegenwart in der Maische beschleunigt die Gährung. Asparagin übt die energischste Wirkung auf die Beschleunigung der Gährung aus, dann folgen Pepton und Diastase.

Abgetödtete und durch Erhitzen koagulirte Diastase hat nur einen geringen Einfluss auf den Verlauf der Gährung.

Eine diastatische Wirkung liess sich in der vergohrenen Maische mit 3,0 Diastasezusatz auf 500 g nicht mehr nachweisen.

Die während der Gährung gebildeten Hefemengen führen darauf hin, dass die Diastase direkt als Nährmittel und zur Bildung von neuen Hefezellen verbraucht wird.

Da die bei der Gährung gebildete Säure einen schädigenden Einfluss, wie der Versuch zeigt, auf die Wirkung der Diastase in ihrer verzuckernden Kraft nicht ausübt, kann nur die Hefe die Diastase auch bei Gegenwart von so grossen Mengen Asparagin und Pepton aufgenommen haben.

Eine mit Diastase gefütterte Hefe lässt das Dextrin unvergohren.

Durch die vorliegende Arbeit ist der Beweis erbracht, dass die Hefe zu ihrer Ernährung nicht nur Amide und Peptone als stickstoffhaltige Nährmittel verlangt, sondern dass sie auch mit Begierde die Diastase aufnimmt, und dass die Diastase dann als solche zu existiren aufgehört hat. *Will.*

Nakamura (278) fand bei seinen mit Hefereinkulturen angestellten Versuchen, dass bei 25 Minuten langem Erhitzen eine Temperatur von 50° die Grenze bildet, über welche hinaus nicht allein die Gährkraft, sondern

auch alle anderen Lebensfunktionen zerstört werden. Weitere Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Verbindungen auf die Widerstandsfähigkeit der Hefezellen gegen Hitze erstreckten sich auf destillirtes Wasser, PASTEUR's Lösung (10 % Rohrzucker und 0,5 % Fleischextrakt) 10proc. Rohrzuckerlösung, 0,5proc. Fleichextraktlösung, 1-, 2-, 3-, 5-, 10-proc. Kochsalzlösung, 1-, 2-, 3-, 5-, 10proc. Natriumnitratlösung, die gleichen Lösungen von Natriumsulfat und Dinatriumphosphat. Die Temperatur betrug 50° und die Dauer der Einwirkung 30 Minuten. Es ergab sich, dass nur Fleischextrakt, Chlornatrium und Natriumnitrat eine Zunahme des Widerstandes gegen die Hitze bewirkten. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Petit (285) stellte sich die Frage, ob die stickstoffhaltigen Elemente bei den Ober- und Unterhefen dieselben sind, oder ob, wenn man einer Hefe ein Gemisch von Amidostickstoff (Asparagin) und Ammoniakstickstoff, (Ammoniumphosphat) darbietet, der Procentsatz an verbrauchtem Amidostickstoff derselbe ist, gleichviel ob die Hefe ober- oder untergährig ist. Verf. hat nun gefunden, dass die Oberhefe mehr als das doppelte an Amidostickstoff verbraucht als die Unterhefe, dagegen aber noch weniger an Ammoniakstickstoff. Wenn dieses Verhalten allgemein ist und weitere Versuche es bestätigen, so könnte man eine Oberhefe z. B. dadurch kennzeichnen, dass man die von ihr verbrauchte Menge Amidostickstoff mit derjenigen vergleicht, welche eine bekannte Oberhefe absorbirt. *Will.*

Petit (282) wurde durch die beträchtliche Vergährung einer Dortmunder Hefe auf dem Lagerfass veranlasst, dieselbe auf ihre Arten-Zusammensetzung hin zu untersuchen, da er glaubte, die bedeutende Differenz zwischen den Vergährungsgraden auf dem Bottich und dem Fass auf zwei Hefenarten von verschiedener Gährkraft zurückführen zu müssen, von denen die eine schwachvergährend sei und die Hauptgährung besorge, während die andere mit hohem Vergährungsgrad vor Allem bei der Nachgährung thätig sei.

Der Verf. isolirte daher Hefen

1. von dem frisch angestellten Bier
2. nach Beendigung der Gährung
3. vom Fassdepot.

In Probe 1 wurden 73 % der untersuchten Hefen als niedrig vergährend ermittelt. Ihr Vergährungsgrad deckte sich mit dem der Praxis am Ende der Hauptgährung.

Bei Probe 2 dagegen wurden hauptsächlich (90 %) hochvergährende Hefen gefunden, die denselben Vergährungsgrad zeigten, wie er bei dem fertigen Bier in der Praxis vorkam.

In Probe 3 fanden sich zwei Hefen mit niedrigem, drei mit hohem Vergährungsgrad, von welchem zwei als wilde Hefen festgestellt wurden, ausserdem noch eine ganz schwache vergährende wilde Hefe.

Auf Grund dieser Analyse folgert PETIT, dass die von ihm untersuchte Hefe hauptsächlich aus zwei Arten bestehe; es können demnach in einer Betriebshefe, die längere Zeit schon in einer Brauerei weitergeführt wurde, zwei in ihrem Vergährungsgrad um etwa 12 % abweichende Hefenrassen continuirlich neben einander bestehen, wodurch die van LAER'sche Behauptung von der Konstanz der Heferassen[1] eine neue Stütze erhalte. *Will.*

Hansen's (233) Vortrag behandelt die Variationen der Reinhefen nach den bereits aus früheren Arbeiten von ihm selbst und seinen Schülern bekannten Forschungen, z. B. den Verlust der Sporenbildung bei Saccharomyces Ludwigii und Marxianus, S. Pastorianus I und anderen Kultur- und wilden Hefen[2]. Gleichzeitig mit dem Vermögen der Sporenbildung verlieren die Letztgenannten auch das der Kahmhautbildung. Vielfach zeigten sich auch Unterschiede in der Alkoholproduktion zwischen den sporogenen und asporogenen Varietäten, die sich bereits 8 Jahre konstant erhalten haben. Das Studium der Einzelheiten dieser Umbildungsprocesse erfordert grosse Mühe und Sorgfalt, wird aber nicht nur ein grosses wissenschaftliches Interesse haben, sondern auch für die Praxis Erfolge zeitigen.

Man wird sich künftig nicht mit einer Auswahl unter den natürlich vorkommenden Hefen begnügen, sondern direkt die Arten nach der wünschenswerthen Richtung hin umzubilden versuchen. Ferner wird die Analyse und Reinerhaltung (Controle) der Brauereihefe durch Verwendung von Hefen, die wenig oder gar keine Sporen bilden, sehr erleichtert. Aus Carlsberg Unterhefe I, die wohl ein haltbares Bier liefert, aber während der Hauptgährung stark attenuirt, züchtete HANSEN eine durch schwache Attenuation ausgezeichnete, ein vollmundigeres Bier liefernde konstante Varietät, die jedoch zur Zeit noch zu langsam arbeitet. Auch sind im Carlsberg-Laboratorium Versuche im Gange, Varietäten zu züchten, welche besonders geeignet sind, wilde Hefearten zurückzuhalten; einen Ausgangspunkt dabei bot die Beobachtung, dass nichtsporenbildende Hefevarietäten sich manchmal stärker vermehren als die Stammform (Centralbl. für Bakteriologie). *Behrens.*

Beijerinck (191) wurde durch gewisse Fragen bezüglich der Variabilität wilder Organismen, welche in Kultur genommen werden, veranlasst, seine Studien über die Octosporushefe wieder aufzunehmen, weil darin ein ausserordentlich geeignetes Material für Versuche bezüglich der Zellvariabilität vorzuliegen schien. Insbesondere die Entstehung einer asporogenen Rasse dürfte zur Hypothese führen, dass sowohl Schizosaccharomyces Pombe wie Schizos. asporus daraus als tief veränderte Kulturformen entstanden sein können. Jedenfalls kann Verf. nachweisen, dass während der relativ kurzen Zeit seitdem er dieselbe in Kultur hat, darin ohne Selektion

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 158.
[2]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 60.

tiefgreifende Rasseveränderungen bemerkenswerth geworden sind, welche soweit gehen, dass, wenn sie in der Natur aufgefunden wäre, kein Systematiker zögern würde, darauf Artdifferenzen zu gründen.

Ueber die direkten bewirkenden Ursachen der Bildung der asporogenen Hefenart herrscht noch Dunkelheit. Zwei Umstände, welche bei den Laboratoriumsversuchen anscheinend direkt bewirkend eingreifen, sind die einseitige Erschöpfung an gewissen Ernährungssubstanzen und der fortwährende Contact mit dem feuchten oder flüssigen Medium, d. h. das nicht regelmässige Abwechseln zwischen Wachsen und Austrocknen.

Die asporogene Rasse hat folgende Eigenschaften: Die Mehrheit der Zellen ist beinahe ganz rund und nur kurz vor der Theilung etwas ellipsoidisch gestreckt. Die Vermehrung findet in den Colonien auf Würzegelatine zunächst nach dem gewöhnlichen Schema unter Jochbildung statt, beim Aelterwerden der Cultur dagegen nur durch sehr regelmässige Zweitheilung.

Auf erschöpftem Nährboden sind zahlreiche Zellen beträchtlich geschwollen, jedoch durchaus nicht so stark wie bei der Askenbildung. Mit der Anschwellung ist bei anderen Zellen eine erneute Zelltheilung einhergegangen, oft mit aufeinander senkrecht gerichteten Wänden, wodurch ein sarcinaartiges Aussehen entsteht.

Als ein sehr bemerkenswerther physiologischer Unterschied ist in erster Linie das starke Zurücktreten der Trypsinbildung bei der asporogenen Rasse hervorzuheben.

Im Wachsthum der Colonien auf der Nährgelatine sind deutliche Verschiedenheiten bemerkbar; ebenso in der nicht unbeträchtlichen Säurebildung, welche für alle drei Schizosaccharomycesarten, welche bis jetzt bekannt sind, charakteristisch ist — sie ist bei der vegetativen Rasse höher als bei der sporogenen.

Auch auf die Proteolyse, welche bei den Alkoholhefen allgemein verbreitet ist, wurde durch die Octosporushefe mehr Licht geworfen. Es ergab sich nämlich, dass die Absonderung des Enzyms mit dem langsamen Absterben des Zellinhaltes zusammenhängt und dass das Enzym selbst zu den Trypsinen und nicht zu den Pepsinen gehört. Es ist angezeigt, dasselbe Hefetrypsin zu nennen, weil es nicht völlig identisch mit dem Pankreastrypsin ist. Für andere untersuchte Hefen konnte das gleiche Ergebniss festgestellt werden[1]. *Will.*

Forti (225) glaubt, dass die morphologischen Eigenschaften der Hefen, die Sporenbildung in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur u. s. w. keine genügenden Anhaltspunkte zur Charakteristik der Heferassen liefern

[1]) In Beziehung auf die Proteolyse durch Hefen ist Ref. durch eingehende Untersuchungen, welche in der Zeitschrift für das gesammte Brauwesen 1898 p. 127 ausführlicher mitgetheilt wurden, zu einer anderen Anschauung gelangt.

können. Er untersucht daher das Verhalten der verschiedenen Hefen gegenüber verschiedenen Zuckermengen und in verschieden stark saueren Nährmedien, in verschiedenen Mosten, bei verschiedenen Temperaturen, gegenüber verschiedenen Kohlehydraten, Stickstoffverbindungen und Antisepticis, in zuckerhaltigen Weinen und im Gemisch mit anderen Hefen und findet dabei charakteristische Unterschiede. (Journal of the fed. Institutes of Brewing.) *Behrens.*

Dubourg (214) isolirte aus solchen Weissweinen der Sauterne, in denen der unvergohrene Zuckerrest grösstenteils aus Lävulose bestand, eine Anzahl von Hefen, welche, abweichend von der gewöhnlichen Weinhefe, in Gemischen von d-Glukose und d-Lävulose in erster Linie die letztere angreifen. Alle diese Hefen bilden kein invertirendes Enzym, vergähren also Rohrzucker nicht. Dagegen erlischt ihre Lebensfähigkeit und Gährthätigkeit selbst bei hohen Zuckerconcentrationen nicht. Sie gähren noch in Mosten mit 600 g Zucker pro Liter und in 80procentigen Invertzuckerlösungen. Ebenso sind sie sehr resistent gegen den Säuregehalt der Flüssigkeit. Indessen ist ihre Gährkraft nur gering. In Nährlösungen mit Zusatz von 26 bezw. 52 % Invertzucker gaben 10 verschiedene Rassen zwischen 4,6 und 9,7 Volumprocent Alkohol. In der concentrirten Lösung verschwindet eine unverhältnissmässig grosse Menge Zucker (bis 97 g pro Liter) ohne Bildung von Alkohol, wird aber nicht vergohren.

Verf. stellt sich vor, dass die von ihm gefundenen, Vorliebe für Lävulose zeigenden Hefen in den hochconcentrirten Mosten der Sauterne die Gährung einleiten. Ist dann der Gehalt an Zucker durch sie bis zu einem gewissen Grade herabgemindert, so setzt die Gährthätigkeit der gleichzeitig vorhandenen echten Weinhefen ein, welche höhere Alkoholmengen vertragen und erzeugen. Im Trub fand Verf. Hefen beider Typen gleichzeitig, die also auf den Trauben vorhanden sein müssen. Je nach den wechselnden Verhältnissen wird bald die eine, bald die andere in den verschiedenen Jahrgängen die besten Entwickelungsbedingungen finden.

Verf. sieht in dem Verhalten der Sauterne-Weine einen Beweis für die Berechtigung des Zweifels, ob wohl immer die Verwendung einer einzigen Reinheferasse das beste Resultat bei der Vergährung eines Mostes liefert. Gayon hat aus solchen Gründen schon die Verwendung des Gelägers vom ersten Abzug zur Vergährung empfohlen, und dieselbe hat vielfach günstige Resultate ergeben. Den Einwurf, dass mit dem Geläger auch Krankheitskeime in den Most eingeführt werden, sucht Verf. damit zu entkräften, dass er angiebt in den weinsteinreichen, an der Luft getrockneten und mit Sauerstoff infolgedessen gesättigten Gelägern seien alle Anaërobien getödtet. Weder bei Einsaat von Geläger in Most noch in neutrale Bouillon erhielt der Verf. etwas Anderes als Hefekulturen ohne Spur von Bakterien („microbes"). Ausser Hefezellen sind nur noch Botrytis- und Peni-

cillium-Sporen vorhanden, die sich im gährenden Most nicht entwickeln können. *Behrens.*

Artari (186) beschreibt eine von Zopf aus dem Saft einer sächsischen Zuckerfabrik isolirte Hefe als Saccharomyces Zopfii n. sp. Dieselbe ist sehr kleinzellig (3-6 μ), von elliptischer bis kugeliger Gestalt. Gewisse Nährlösungen, insbesondere Traubenzuckerlösung mit einem Zusatz von 5-8 $^0/_0$ Ammonsulfat, begünstigen die Kugelform, wobei die Tochterzelle von der Mutterzelle oft durch eine relativ breite Querwand getrennt ist. Ein Zusatz von Kalisalpeter soll birnförmige Gestalten hervorrufen. Das Optimum für die Sporenbildung liegt zwischen 26 und 29 ^{0} C. Sporen werden auch in flüssigen und festen Nährböden, besonders gut in einer kalisalpeterhaltigen Weinsäure-Lösung gebildet. Im trockenen Zustande wird die Hefe durch 5-minutliche Einwirkung von 130 ^{0} C. noch nicht getödtet. Aehnlich widerstandsfähig ist sie gegen feuchte Wärme (67 ^{0}). Ihr Wachsthumsoptimum liegt bei 28-29 ^{0}, ihr Maximum bei 33-34 ^{0} C. Die günstigste Stickstoffquelle bilden Ammonsalze.

Während von den Zuckerarten Maltose, Galaktose und Milchzucker als Kohlenstoffquelle nicht verwerthet werden, wird Dextrose und Rohrzucker, letzterer nach vorheriger Inversion und noch in einer Concentration von 50 $^0/_0$, in schwächerem Grade auch Dextrin vergohren. Neben Alkohol und Kohlensäure tritt als Gährprodukt noch eine nicht näher bestimmte Säure auf, die später von dem S. Zopfii selbst wieder verbraucht wird. Einem solchen Verbrauch seitens des Organismus unterliegen von den geprüften organischen Säuren nur Citronen- und Weinsäure, in geringerem Grade auch Apfel- und Milchsäure. (Centralbl. f. Bakt. Abth. 2.) *Behrens.*

Yabe (327) beschreibt zwei neue Arten von Rosahefe, deren eine er Saccharomyces japonicus und die andere Saccharomyces Keiskeana nennt, und welche beide von Reisstroh und Reisboden stammen. (Chem. Centralb.) *Will.*

Taverne (307) berichtet, dass in einer holländischen Brennerei beim Verdünnen des einmal destillirten Rohsprits mit Wasser eine fettige, grünliche Ausscheidung erhalten wurde, die nach Untersuchung des Verf. im Wesentlichen aus palmitinsaurem Kupfer bestand. Die Menge desselben war sehr gering. Aus einem Destillat von mehreren hunderttausend Litern isolirte Verf. 8 g reine Palmitinsäure. Das palmitinsaure Kupfer zeigt die Eigenthümlichkeit in Aether und Chloroform etwas löslich zu sein. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Chapman's (206) Vortrag ist den Nebenprodukten der technischen Alkoholgährung gewidmet, den höheren Alkoholen (Fuselölen), den zusammengesetzten Estern, dem Furfurol und dem Acetaldehyd. Nach Louvet sollen die höheren Alkohole Nebengährungen (durch Bakterien) ihre Entstehung verdanken, wogegen die exakten Versuche Kruis' und Rayman's

gezeigt haben, dass die Nebenprodukte ebenso wie Aethylalkohol, Glycerin, Bernsteinsäure, Kohlensäure durch die Hefe erzeugt werden[1].

Aethylessigsäureester entsteht durch die gegenseitige Einwirkung von Aethylalkohol und Essigsäure, die nie fehlt und entweder im Stoffwechsel der Hefe oder durch Nebengährungen (Essigbakterien) gebildet wird. Furfurol, das im Bier nie fehlt, ist schon ein Bestandtheil der Würze und verdankt seine Entstehung der Wirkung der Säuren beim Kochen auf die Pentosane der Gerste und des Malzes; bei der Gährung wird der Furfurolgehalt nicht verändert. Acetaldehyd ist nur in sehr geringen Spuren im Bier vorhanden. Quantitative Bestimmungen waren unmöglich. Nach Kayser, Kruis und Rayman und Anderen ist Aldehyd ein normales Produkt der Hefegährung.

Bei der Untersuchung 6 englischer Biere fand Verf. auf 100 Theile rohen Alkohol 0,051-0,250 Theile Fuselöl (als Amylalkohol berechnet), 0,021-0,052 Theile Ester (als Essigsäure-Aethylester), Spuren resp 0,0006 bis 0,002 Theile Furfurol. Als 3 Würzen theils bei höherer, theils bei niederer Temperatur mit einem leider wohl nicht ganz reinen Gemisch von Ober- und Unterhefe vergohren wurden, war in den bei höherer Temperatur vergohrenen Hälften der Gehalt an Fuselölen stets höher als in den anderen; in zwei von den drei Versuchsreihen war das Verhältniss der Ester ebenso.

Behrens.

Gentil (231) wollte im Anschluss an die Arbeiten von Kruis und Raýman[1] erforschen, ob der Amylalkohol in den Rohalkoholen eines der direkten Stoffwechselprodukte der Hefe sei. Verf. arbeitete mit einer Lösung, die aus 8 l filtrirtem Wasser, 855 ccm Maltopepton und 1350 g Rohrzucker bestand. Die Flüssigkeit wurde mit einer obergährigen Hefe aus einer Rübenbrennerei geimpft, deren Alkohol beträchtliche Mengen Amylalkohol enthielt. Die Gährung verlief bei 35°. Es wirkten während des Versuches zusammen: 1. die Wahl einer Hefe, die vorher in einem Mittel lebte, welches Amylalkohol enthielt. 2. Schädigung der Hefe durch zu hohe Temperatur. 3. Gährung von kurzer Dauer. Alle diese Bedingungen sind der Bildung des Amylalkohols nach der Ansicht des Verf. günstig. Trotz der Genauigkeit der Methode, welche Verf. nach seinen Angaben angewendet hat, fand sich Amylalkohol nicht vor. Er glaubt daher, dass man ausserhalb der alkoholischen Gährung die Ursache der Bildung des Amylalkohols bei den industriellen Gährungen zu suchen habe. (Spiritus-Ztg.) *Will.*

Jacquemin (238) schliesst, dass in den Blättern glykosidartige Verbindungen vorhanden sein könnten, welche, wenn sie während einer bestimmten Periode des vegetativen Lebens in der Frucht mit einer Diastase zusammentreffen, in Zucker und in ein mehr oder weniger aromatisches Prinzip, welches für den Geschmack charakteristisch ist, zerlegt werden.

[1]) Koch's Jahresbericht Bd. 5, 1894, p. 143.

Das Experiment ergiebt in der That, dass Aepfel- oder Birnenblätter, welche man in gährende Zuckerlösungen eintaucht, dieser Lösung ein Aepfel- oder Birnbouquet verleihen, sodass man aus dem Produkt der Gährung einen Branntwein mit feinem Aepfel- oder Birnengeschmack destilliren kann.

Die Hefe vollzieht also hier durch eine Diastase, welche sie ausscheidet, die Umwandlung des Glykosides in ein specielles aromatisches Produkt und in einen Zucker, welcher mit dem Zucker der Nährflüssigkeit vergährt.

Aehnliche Gährungen mit Weinlaub geben eine Flüssigkeit mit scharf ausgesprochenem weinigen Charakter und einen Branntwein mit feinem Bouquet.

Einige dieser aromatischen Prinzipien sind sehr flüchtig und entweichen in grosser Menge während der Gährung; es ist dies hauptsächlich bei der Gährung mit Himbeerblättern der Fall. Dem Verf. sind die Untersuchungen von NEUBAUER und MÜLLER-THURGAU über den Ursprung der Bouquetstoffe in Trauben- und Obstweinen augenscheinlich unbekannt. *Will.*

Meissner (269) hat im Anschluss an die Arbeiten von LAFAR[1], welcher mit verschiedenen Weinhefen arbeitete, ähnliche Versuche mit Bierhefe angestellt. Dieselben wurden an der Versuchsstation von PRIOR ausgeführt.

Der Versuchsplan war, eine bekannte Hefemenge in einer Gährflüssigkeit von bekannter Zusammensetzung gähren zu lassen, und zwar unter Zusatz von organischen Säuren in gleichfalls bestimmten Mengen. Die Gährung wurde nach 4, 8, 14 und 28 Tagen unterbrochen und die Gährprodukte resp. die stattgehabten Umsetzungen konstatirt. In der Gährflüssigkeit wurde die Hefezellenzahl festgestellt und nach der Filtration der Alkohol und Zucker (direkt und invertirt) bestimmt. Ausserdem erstreckte sich die Untersuchung auf Polarisation, spec. Gewicht, Säurebestimmung (Gehalt an Gesammtsäure durch direkte Titration, Gehalt an flüchtigen organischen Säuren, Gehalt an fixen organischen Säuren) und Glycerinbebestimmung. Verf. beschreibt eingehend die Methoden, welche er hierbei angewendet hat. An Stelle der bisher angewendeten Gährgefässe mit Schwefelsäure- oder Watteverschluss konstruirte Verf. einen besonderen Apparat, der verhindern sollte, dass flüchtige Produkte entweichen und der Einwirkung auf die Hefezellen entzogen wurden. Die Gährkolben wurden in ein Wasserbad von 25° C. eingestellt. Als Gährflüssigkeit diente eine 10proc. Rohrzuckerlösung mit 10% Hefewasser.

Der Milch- und Essigsäurezusatz betrug für die drei Hefen 0,0625%, 0,125% und 0,25%; Hefe Logos erhielt ausserdem noch einen Essigsäurezusatz von 0,375.

Verf. hat die Resultate seiner Versuche tabellarisch zusammengestellt;

---

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 145.

gleichzeitig giebt er die Versuche an, welche von Hess (siehe folgende Seite) ohne Säurezusatz in der angegebenen Weise ausgeführt wurden, wodurch die Unterschiede recht deutlich zu Tage treten.

Die Hefen Saaz, Frohberg und Logos können bedeutend weniger Essig- wie auch Milchsäure vertragen, als Lafar bei seinen Versuchen mit Weinhefen gefunden hat. Hefe Saaz und Frohberg verlieren ihre Gährwirkung schon fast vollständig bei einem Gehalt von 0,25 % Essigsäure.

Die Hefe Logos dagegen gährt zwar langsamer an als unter denselben Versuchsbedingungen ohne Säurezusatz, ist aber immer noch im Stande, nach 28 Tagen 96,32 % Zucker zu zerlegen. Das Inversionsvermögen ist bei diesem Säurezusatz ein beschleunigtes. Erst ein Säuregehalt von 0,375 % Essigsäure hebt auch bei dieser Hefe die Gährung auf.

Enthält die Nährlösung nur 0,125 % Essigsäure, so ist bei Hefe Saaz die Angährung eine raschere, der Schluss dagegen bedeutend langsamer als beim analogen Gährversuch ohne Säurezusatz. Bei Hefe Frohberg wirkt schon dieser Zusatz stark gährungs- und invertirungshemmend; es macht sich sogar schon ein Zusatz von 0,0625 % Essigsäure, wenn auch nur in geringem Maasse, bemerkbar.

Hefe Logos gährt bei Gegenwart von 0,125 % Essigsäure rascher an, invertirt auch schneller; der weitere Verlauf ist ein normaler.

Noch empfindlicher als gegen Essigsäure sind die Hefen gegen Milchsäure. Es stellten sich gerade bei dieser Säure bedeutende Schwierigkeiten ein und Erscheinungen, welche nicht in genauer Weise erklärt werden konnten.

Bei der Hefe Saaz genügte schon ein Gehalt von 0,0625 % Milchsäure, um sowohl das Invertirungs- als auch das Gährvermögen bedeutend herabzusetzen. Nach 25 Tagen war zwar der vorhandene Zucker invertirt, jedoch erst 71,84 % vergohren.

Bei einem Säuregehalt von 0,125 % trat erst nach dem 4. Tag Gährung ein; dieselbe verlief zunächst sehr langsam, am Schluss war jedoch genau dieselbe Menge vergohren wie beim Zusatz von 0,0625 % Säure.

Hefe Frohberg war gegen Milchsäure noch empfindlicher als gegen Essigsäure. Bei Anwesenheit von 0,125 % Milchsäure setzte die Gährung erst nach dem 8. Tage ein.

Hefe Logos kann bedeutend mehr Essigsäure vertragen als Hefe Saaz. Bei Anwesenheit von 0,125 % Milchsäure vergährt dieselbe bedeutend rascher als Hefe Saaz, nach 28 Tagen waren aber erst 88,9 % vergohren, während bei Hefe Saaz auch schon 70 % Zucker zerlegt waren.

Bezüglich der Alkoholbildung finden sich keine grossen Differenzen zwischen den Gährungen mit und ohne Essigsäurezusatz. Die einzige Ausnahme bildet Hefe Logos bei Anwesenheit von 0,25 % Essigsäure, da in diesem Fall der vergohrene Zucker nur 46,04 % Alkohol ergab.

Die Milchsäure übte bei Verwendung von Hefe Saaz bezüglich der Menge des Alkohols im Verhältniss zum vergohrenen Zucker keinen Einfluss aus; bei den Hefen Frohberg und Logos war jedoch die Alkoholbildung eine geringere. Die Produktion von flüchtigen und fixen organischen Säuren bei Gegenwart verschiedener Mengen Essigsäure wie von Milchsäure ist bei den drei Hefen ebenfalls von Interesse.

Bei erhöhtem Säurezusatz nimmt die Gesammtsäure ab, ausgenommen bei Hefe Logos, die bei Zusatz von 0,125 % Milchsäure mehr Säure produzirt als ohne Säurezusatz. Ueberhaupt ist die Säureproduktion bei Gegenwart von Milchsäure eine bedeutend grössere als bei Anwesenheit von Essigsäure. Bei Anwesenheit von Essig- sowie Milchsäure ist die Bildung der flüchtigen Säuren eine bedeutend grössere als die der fixen Säuren.

Der Säurezusatz wirkte auf die Vermehrung der Hefen aufangs fast immer hemmend. Die Milchsäure thut dies, ausgenommen einen Fall, noch stärker wie die Essigsäure.

Das Vermehrungsvermögen (die Anzahl der innerhalb 28 Tagen gebildeten Zellen) ist bei den Hefen Saaz und Frohberg sowohl bei einem Essig- wie bei Milchsäuregehalt von 0,0625 % u. 0,125 % stets grösser als ohne Säurezusatz. Bei Hefe Logos lassen sich keine bestimmten Regeln aufstellen. Es scheint, dass bei Zusatz von geringen Mengen Säure (0,0625 % und 0,125 %) die Vermehrungsenergie (die Anzahl der innerhalb 4 Tage gebildeten Zellen) bei Anwesenheit der Essigsäure grösser ist als bei Anwesenheit von Milchsäure, das Vermehrungsvermögen dagegen bei Anwesenheit von Milchsäure ein grösseres als bei Gegenwart von Essigsäure.

Die Gährenergie (4 Tage) ist bei den Hefen Saaz und Logos eine grössere bei Anwesenheit von Essigsäure, bei Hefe Frohberg dagegen eine geringere als bei den Versuchen ohne Säurezusatz. Der Milchsäurezusatz wirkt auf die Gährenergie stets hemmend bei allen drei Hefen. Die Gährwirkung (28 Tage) ist bei den Hefen Saaz und Frohberg sowohl bei Gegenwart von Essig- wie Milchsäure stets geringer. Bei Hefe Logos ist die Gährwirkung bei Anwesenheit von Essigsäure eine grössere, bei Gegenwart von Milchsäure dagegen eine geringere. *Will.*

Hess (236) hat, da über die Unterschiede der drei Hefen Saaz, Frohberg und Logos bei der Vergährung einer Rohrzuckerlösung mit Zusatz von verschiedenen Nährsubstanzen, wie Hefewasser, Asparagin- und Peptonlösung noch keine exakten Untersuchungen vorliegen, solche im Prior'schen Laboratorium durchgeführt.

Verf. stellt die bei seinen Versuchen erhaltenen Zahlen in umfangreichen Tabellen zusammen. Es ergaben sich aus denselben folgende Resultate. Bei der Inversion hatten Hefe Saaz sowie Frohberg nach 4 Tagen sowohl bei Hefewasser- als auch bei Asparagingährung sämmtlichen Rohrzucker in Dextrose und Lävulose verwandelt. Bei Hefe Logos war dies

nicht der Fall. Nach 4 Tagen waren bei Hefewasserernährung noch 2,96 g, bei Asparaginernährung noch 1,21 g Saccharose vorhanden. Bei Peptonernährung hatte Hefe Frohberg sämmtliche Saccharose invertirt, bei Hefe Saaz war dagegen noch 2,99 g, bei Hefe Logos 3,55 g, und sogar nach 8 Tagen noch 0,64 g Saccharose vorhanden. Besonders zu bemerken ist, dass bei Peptonernährung Hefe Saaz mehr Lävulose als Dextrose vergohren hatte, während sich für gewöhnlich ein entgegengesetztes Resultat ergab. Es zeigte sich also, dass die Art der Stickstoffernährung von grossem Einfluss auf die Invertinbildung der Hefen ist.

Bezüglich der Vergährung übertraf Hefe Logos die beiden anderen Hefen, indem durch sie bei Hefewasserernährung schon nach 14 Tagen sämmtliche Saccharose vergohren war, während das bei Hefe Saaz erst nach 28 Tagen der Fall war, und Hefe Frohberg zu derselben Zeit nur 72,75 % Saccharose zerlegt hatte.

Aehnlich verhielt es sich mit der Asparaginernährung. Hier ist es besonders auffallend, dass die Gährung nicht soweit vorgeschritten war, als bei Hefewasserernährung. Während Hefe Logos bei Peptonernährung überhaupt nur 23,66 % Saccharose unter diesen Ernährungsbedingungen nach 28 Tagen zu zerlegen vermag, vergohren zur selben Zeit Hefe Frohberg 84,77 % also bedeutend mehr wie bei Asparaginernährung und selbst bei Anwesenheit von Hefewasser. Für Hefe Logos ist Pepton von den drei Stickstoffernährungen die ungünstigste, da nur 94,54 % Saccharose vergohren wurden. Je nach dem mehr oder weniger weitem Fortschreiten der Gährung sind auch wechselnde Mengen von Alkohol vorhanden. Rechnet man jedoch letzteren auf Procente des vergohrenen Rohrzuckers um, so ergiebt sich, dass bei Hefe Saaz bei Asparaginernährung sich die grösste Menge Alkohol gebildet hatte, nämlich 51,81 %. Hefe Frohberg ergab ebenfalls bei derselben Ernährung dieselbe Menge Alkohol, Hefe Logos etwas weniger, nämlich 51,07 %. Die bei Hefewasserernährung gefundenen Zahlen liegen etwas niedriger, während bei Anwesenheit von Pepton 2-3 % weniger gefunden wurden.

Bei der Ernährung mit Hefewasser wurden stets bedeutend mehr fixe Säuren als flüchtige gebildet, wie bei Asparaginernährung. Bei der Peptonernährung hatte die Hefe Frohberg die grösste Menge Säure gebildet, bei den drei Hefen überwiegen die flüchtigen Säuren die fixen. Die grösste Menge Säure hatte Hefe Saaz produzirt und zwar bei Hefewasserernährung.

Aus einer Zelle entstanden innerhalb 4 Tagen (Vermehrungsenergie) Zellen:

	Saaz	Frohberg	Logos
Hefewasser	1459	1110	2852
Asparagin	464	481	573
Pepton	558	1461	2026

Aus einer Zelle entstanden innerhalb 8 Tagen (Vermehrungsvermögen) Zellen:

	Saaz	Frohberg	Logos
Hefewasser	1529	1659	3608
Asparagin	536	601	645
Pepton	704	1580	2037

Eine Million Zellen zerlegten Milligramm Saccharose in 4 Tagen (Gährungsenergie):

	Saaz	Frohberg	Logos
Hefewasser	0,92	1,47	0,83
Asparagin	1,60	1,38	1,48
Pepton	0,84	0,761	0,71

Eine Million Zellen zerlegten Milligramm Saccharose in 28 Tagen (Gährwirkung):

	Saaz	Frohberg	Logos
Hefewasser	3,83	2,17	1,65
Asparagin	6,81	5,0	7,92
Pepton	1,57	2,67	2,09

Die Energie der Hefe Frohberg ist also bei Hefewasserernährung den beiden anderen Hefen um ein Bedeutendes überlegen, während Frohberg bei Asparaginernährung die geringste Angährung zeigt. Die Hefe Saaz hat bei allen drei Ernährungsbedingungen die Hefe Logos überflügelt. Bezüglich der Gährwirkung hat Hefe Saaz nur bei Hefewasserernährung die Oberhand, während bei Asparaginernährung Logos an der Spitze schreitet und bei Anwesenheit von Pepton Hefe Frohberg allen voran ist. Diese Eigenthümlichkeiten finden jedoch theilweise Erklärung in dem verschiedenen Vermehrungsvermögen, theilweise aber auch darin, dass auf die Ernährung der Hefen das eine Nährsubstrat günstiger einwirkt als das andere. *Will.*

Borntraeger (202) bestätigt auf Grund eigener Versuchsreihen und einer kritischen Besprechung der Arbeiten anderer Forscher, dass bei Vergährung rohrzuckerfreier Invertzuckerlösungen mit Bier- oder Weinhefe unter Steigerung der Linksdrehung anfangs mehr Glykose als Lävulose zerstört wird, während sich später dieses Verhältniss umkehrt, wobei jedoch bis zuletzt ein Ueberschuss von Lävulose verbleibt. Hieraus erklärt es sich, dass bei theilweiser Vergährung von Traubenmosten, welche ursprünglich gleiche Mengen Glykose und Fruktose enthielten, von letzterer stets mehr angetroffen wird als von ersterer. (Repert. Chem. Ztg.) *Will.*

Emmerling (220) prüft, ob bei der alkoholischen Gährung durch Mucor racemosus ebenfalls wie bei den Hefen ein bestimmtes Verhältniss zwischen den Mengen des produzirten Alkohols, der Bernsteinsäure und des Glycerins existirt. Als Nährlösung diente: 100 g Rohrzucker, 2 g Kaliumphosphat, 1 g Magnesiumsulfat und 5 g Kaliumnitrat in Wasser zu 1500 cc

gelöst. Nachdem bei 25° starke Entwicklung des Pilzes eingetreten war, wurde die Luft in dem Kolben durch Wasserstoff verdrängt und dieser weiter bei 25° gehalten. Die Gährung dauerte über 3 Wochen und wurde dann immer schwächer. Die chem. Untersuchung ergab 1,46% Alkohol, 0,31% Bernsteinsäure und 1,83 gr. Glycerin, also Alkohol : Glycerin : Bernsteinsäure = 22 : 1,81 : 0,31. Wie im Allgemeinen bei der Hefe, beträgt also auch hier das Glycerin 8,3%, die Bernsteinsäure 1,4% vom Alkohol.

Schulze.

Reinhefe

Behrens (190) giebt einen gefälligen historischen Ueberblick über die Einführung der Reinhefe in die Weinbereitung in Deutschland. Die Darstellung geht aus von den Arbeiten von Rees, um in der Besprechung der Untersuchungen von Wortmann und Müller-Thurgau zu gipfeln.

Benecke.

Jörgensen (239) glaubt zu der Behrens'schen Mittheilung über die Reinhefe in der Weinbereitung eine Ergänzung liefern zu müssen, da weniger bewanderte Leser aus ihr die grundlegenden Arbeiten Hansen's nicht im richtigen Lichte erblickten, vielmehr Hansen's Verdienste auf Rechnung von Rees gesetzt seien. *Benecke.*

Becker (189) wendet sich gegen Behrens, der seine Brochure über die Verwendung rein gezüchteter Hefen als Reclameschrift gekennzeichnet hatte, und sucht besonders auch seine frühere Behauptung zu stützen, dass Weinhefen Essigsäure bildeten.

Behrens (190) widerlegt die Anschuldigungen Becker's. *Benecke.*

Wortmann (319) theilt das Ergebniss seiner Kostproben von 49 Rheinhessischen Weinen aus den Jahren 1895 und 1896 mit, die auf Veranlassung des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinhessen mit von Geisenheim bezogenen Reinhefen vergohren waren. Sowohl die 95er wie die 96er Weine, die mit Reinhefe vergohren waren, zeigten im Geschmack und Bouquet allgemein einen Vorsprung vor den spontan vergohrenen. Am besten hat sich für die Rheinhessischen Moste eine Hefe „Oppenheimer Kreuz" bewährt und zwar in beiden Jahren. Ihre Anwendung dürfte sich also für Rheinhessen allgemein empfehlen. Auch sonst liess sich mehrfach beobachten, dass Reinhefen desselben Ortes sich besonders gut machten.

Behrens.

Wortmann (320) stellte im Herbst 1896 auf der Kgl. Domäne Eberbach Versuche über die günstigste Stärke des Zusatzes von Reinhefe zu Most an. Der Versuchsmost war an Qualität gering und neigte dementsprechend zu sehr heftiger und beschleunigter Gährung. Die verwendeten Heferassen, Steinberger von den Jahren 1892 und 1893, wurden zunächst in je 10 l aufgekochten Mostes vermehrt. Der Versuchsmost wurde

in 8 Halbstückfässer vertheilt, und dann in 4 Gruppen à 2 Fässer mit möglichst gleichartigem Most vergohren. Von jeder Gruppe wurde ein (Control-)Fass der spontanen Gährung überlassen, das andere erhielt einen Zusatz von Reinhefe, und zwar theils $^1/_4$ %, also 1,3 l des mit Reinhefe inficirten gekochten Mostes, theils $^1/_2$ %, also 2,6 l derselben Flüssigkeit. Die Kellertemperatur betrug 13°, die Anfangstemperatur des Mostes 10°. Wesentliche Temperaturdifferenzen waren bei den gährenden Mosten nicht zu beobachten, und die Gährung verlief in allen Fällen sehr schnell und gleichmässig in der Zeit vom 16. bis 23. November. Eine Kostprobe gleich nach Beendigung der Gährung liess keine Unterschiede erkennen. Es wurde nun noch eine neue Versuchsreihe eingeschaltet, in der die Reinhefefässer mit 1% Reinhefe versetzt wurden. Die Gährung verlief in diesem Falle in der Zeit vom 25. November bis zum 1. Dezember. Bei der Kostprobe am 10. Februar, kurz vor dem ersten Abstich, war nun trotz des überall gleichen Verlaufs der Gährung und obwohl gleich nach der Gährung geschmackliche Unterschiede nicht zu konstatiren waren, deutlich ein Geschmacksunterschied zu Gunsten des Reinhefezusatzes festzustellen; die Controlweine probirten sich unfertiger. Eine Kostprobe beim Abstich durch unbefangene Sachverständige ergab dasselbe Resultat. Ein Unterschied zwischen der Wirkung der 92er und 93er Reinhefe war wohl merklich, aber nicht derart, dass einer derselben der Vorzug vor der andern gegeben werden musste. Jedenfalls genügt nach diesen Erfahrungen für geringe Moste schon ein Zusatz von $^1/_2$-1%, ja sogar schon von $^1/_4$ % Reinhefe, während man für schwere Moste wohl zunächst besser bei dem bewährten Zusatz von 1-2% Reinhefe bleibt, schon weil sich die Hefe in schweren Mosten nicht so schnell vermehrt. *Behrens.*

Praktische Versuche über die Verwendung von Reinhefe in der Praxis der Weinbereitung führten nach **Zweifler** (329) zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Menge der zuzusetzenden Hefe soll 6-8 l pro 6 hl betragen. Grössere Zusätze führen zu allzu stürmischer Gährung mit all ihren Nachtheilen.

2. Verschiedene Jahrgänge verhalten sich bei gleichem Hefezusatz etwas verschieden. Die geringeren Jahrgänge 1894 und 1896 neigten zu sehr stürmischer Gährung, und die säurearmen 1895er schäumten stark bei der Gährung, weshalb sich in beiden Fällen ein etwas geringerer Hefezusatz empfiehlt.

3. Regulirung der Temperatur ist gerade bei Reinhefezusatz sehr wichtig, 15-16° Kellertemperatur sind im Allgemeinen ausreichend.

4. Von den versuchten Rassen hat sich eine „Steinberger" Hefe allgemein am besten bewährt.

5. Die Vortheile des Reinhefezusatzes sind früherer Beginn und bessere Durchführung der Gährung, raschere und leichtere Klärung, reines Bou-

quet und sauberer Geschmack, geringere Neigung zur Kahmbildung und leichtere Behandlung des vergohrenen Weines.

6. Die Bouquet- und Geschmacksverbesserung ist um so merklicher, je geringer der verwendete Most war; sie ist nicht vorübergehend: Ein 93er geringer Wein wurde in Folge seiner Vergährung und der dadurch erzielten Verbesserung 3 Jahre darauf um 100 Mark pro 600 l besser bezahlt als ein spontan vergohrenes Halbstück. *Behrens.*

Ueber Versuche, Beerenweinbereitung betreffend, berichtet **Zweifler** (330). Reinhefe bewährte sich, besonders bei den schwer vergährenden Beerenweinen aus Erd-, Brom-, Heidel-, Preissel-, Maulbeeren sowie aus Quitten, bei denen auch ein Zusatz von Chlorammon oder Ammonphosphat (20 g pro hl) angezeigt ist, sehr gut. Für rothe Beerenweine ist eine aus Rothwein stammende Reinhefe (Ahrthalhefe) empfehlenswerther als eine Weissweinhefe und umgekehrt. *Behrens.*

Will (317) bespricht einige abnorme Erscheinungen, welche bei Anwendung von Reinhefe beobachtet wurden und berichtet ausserdem über Untersuchungen und Erfahrungen, welche zur Beurtheilung derselben herangezogen werden können. Die erste Gruppe derselben kann im wesentlichen auf nicht normal zusammengesetzte Würzen, auf einen Mangel an wichtigen Nährstoffen zurückgeführt werden. Auch anfangs normal zusammengesetzte Würzen können im Verlauf der Gährung Zersetzungen an ihren Bestandtheilen, welche für sich nicht ungünstig auf die Hefe einwirken in der Weise erfahren, dass sie indirekt schädigend auf die Hefe einwirken.

Die zweite Gruppe von Erscheinungen dürfte bei im allgemeinen normal zusammengesetztem Nährsubstrat in der Hefe, in Veränderungen derselben, begründet sein.

Es werden hier Erfahrungen des Verf. an zahlreichen Reinhefen mitgetheilt, welche längere und kürzere Zeit in der Praxis mit gutem Erfolg arbeiteten, dann aber anfingen unangenehme Erscheinungen zu zeigen, und zwar sowohl in Beziehung auf den Vergährungsgrad als auch in anderer Richtung. Die wesentlichste derselben war die, dass die Hefen in die Decke gingen. Die in die Decke steigende Hefe ist reich an schleimigen Körpern, speciell auch an Eiweisskörpern, wie die Untersuchung des Verf. ergab. Andere Hefen verhalten sich seit Jahren gleich.

Verf. kommt zu dem Schluss, dass es sich nicht bloss um die planmässige Auswahl der geeignetsten Heferasse, sondern auch wesentlich darum handelt, die Bedingungen zu erforschen, unter denen dieselbe ihre Eigenschaften beibehält.

In Beziehung auf die Veränderlichkeit der Hefezellen wird hauptsächlich auf die Arbeiten von Hansen verwiesen.

Die Temperatur ist es nicht allein, welche die Umwandlung der Hefezellen bewirkt, sondern nur im Zusammenhang mit der Vermehrung der

Zellen; es ist auch ein günstiges Nährsubstrat und eine gewisse Lüftung erforderlich; jedenfalls spielt die chemische Zusammensetzung der Nährlösung eine wichtige Rolle.

Unter Berücksichtigung, dass die Vermehrung der Reinhefe wesentlich in Apparaten aus Metall stattfindet, sind wahrscheinlich die Erscheinungen, welche NÄGELI unter dem Namen oligodynamische beschrieben hat, nicht ganz ausser Acht zu lassen.

Veränderungen im Charakter einer Heferasse können auch durch die Züchtungsmethode bedingt sein.

Für die Reinkultur bezw. die Auswahl einer Reinkultur ist zu beachten, dass eine nur nach morphologischen Merkmalen vorgenommene Auswahl noch keine Gewähr für die gewünschte physiologische Leistung giebt. Es werden hier im physiologischen Laboratorium der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München von L. STEUBER ausgeführte Untersuchungen mitgetheilt.

Veränderungen in physiologischer Beziehung können durch die Art der Behandlung der Reinkulturen bedingt sein und wird in dieser Beziehung in der Praxis durch das forcirte Herführen sehr vielfach gefehlt.

Veränderungen der Reinhefe können schliesslich durch die Methode der Aufbewahrung herbeigeführt werden. Die Aufbewahrung in Saccharose nach HANSEN scheint nicht günstig auf die Hefe einzuwirken. Vielleicht geschieht auf Grund der von dem Verf. gemachten Erfahrungen die Aufbewahrung besser in getrocknetem Zustande oder, unter Nachahmung der in der freien Natur sich abspielenden Vorgänge, abwechselnd in trockenem Zustand und dann wieder in Nährflüssigkeit. *Will.*

Kukla (248) giebt an, dass Colonien, welche sich bei der HANSEN-schen Reinzucht in der feuchten Kammer langsam entwickeln und bei der Reife klein sind, Lagerbiertypen angehören, welche in der Praxis langsam, aber stark vergähren und langsam Klärung geben. Colonien, die schnell gewachsen und gross geworden waren, gaben eine Reinhefe, die bei anormal schneller, aber niedriger Vergährung eine unglaublich schnelle Klärung in den Lagerfässern ergab. (Repert. Chem.-Ztg.) *Will.*

Kukla (248) nennt den Durchmesser einer Hefencolonie in μ nach 24 Stunden D, nach 48 Stunden B, B-D = d, B : D = q und den Unterschied zwischen dem Maximum und dem Minimum desselben Werthes bei verschiedenen, aus einem Zeug erhaltenen Colonien M-m. In unreinen Hefen waren M-m · B 161-487 μ, M-m · d 151-457 μ, M-m · q 1,89-4,54, dagegen bei Reinhefen M-m · B nur 104-174 μ, M-m · d 48-132 μ, M-m · q 0,45-2,19. Wenig vergährende und schnell klärende Weinhefe hat D. 151 bis 231 μ und q 1,58-2,30, dagegen eine stark und langsam vergährende D 63-130 μ und q 3,03-6,21. Beim Degeneriren der Reinhefe werden entweder M-m · d und M-m · q zu gross, oder wenn viel leichte Zellen entstehen,

steigt das durchschnittliche d (z. B. von 249 auf 612 μ) und q (z. B. von 4,27 auf 8,28). Auch nach 5jährigem Aufbewahren der Reinhefe in Zucker verändern sich die Werthe D, B, d und q nur unbedeutend. (Repert. Chem. Ztg.) *Will.*

Kukla (248) bemerkt, dass bei der Ersetzung des böhmischen Maischverfahrens durch das Wiener Verfahren und der Mitbenutzung frisch gedarrten Malzes in Folge des grossen Stickstoffgehaltes der Würze eine schnell gährende und schnell klärende Hefe in den Lagerbiertypus überging. Dieser wurde jedoch durch dreimalige, nach 4 Tagen unterbrochene Gährung im Grossen, in den ursprünglichen Typus zurückverwandelt. Dasselbe gelingt bei normaler Gährzeit durch Anwendung grösserer Stellhefemengen. Zu oft wiederholte unterbrochene Gährung würde zum Degeneriren führen. (Repert. Chem. Ztg.) *Will.*

Renk (290) hat vergleichende Versuche im Betrieb mit Reinhefe Rasse II und mit einer von der Presshefenfabrik zu Wandsbeck bezogenen Anstellhefe in der Praxis durchgeführt. Im Durchschnitt wurden durch Reinhefe Rasse II von 100^0 B = $96{,}11^0$ B und durch Wandsbecker Hefe nur = $94{,}8^0$ B vergohren.

Schaumgährung hat Verf. nur bei den ersten 4 Bottichen gehabt und dieses lag seiner Ansicht nach an dem noch zu jungen Malz, denn als das Malz älter geworden, blieb die Schaumgährung ohne jegliches Zuthun aus. *Will.*

Weingährung

Forti (226) centrifugirt Moste, um regelmässigere und normale Gährung zu erhalten oder um sie von Mikroorganismen und suspendirten Theilen zu befreien. Bei einmaligem Centrifugiren wurden 72-76, bei dreimaligem 90 % der Mikroorganismen entfernt. Abgesehen von der Entfernung der ungelösten Körper wird die Zusammensetzung des centrifugirten Mostes nicht verändert. Die spontane Gährung setzt natürlich in Folge der Entfernung eines grossen Theils der Hefen später ein, tritt aber bei Zusatz von Reinhefe prompt ein. Von der Klärung der Moste verspricht sich Verf. Vortheile für die Vergährung mit Reinhefe. Von letzterer muss man für jeden Mosttypus die geeignetste herausfinden. (Journal of the fed. Institutes of Brewing.) *Behrens.*

Gelm (230) beobachtete, dass ein Zusatz von Formalin Most vollständig sterilisirt, ohne ihm einen hervorragenden Geschmack zu ertheilen. Er schlägt daher vor, zur Sterilisirung für Laboratoriumszwecke statt Chloroform oder Salicylsäure Formalin zu verwenden. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Müller-Thurgau (274)[1] fand bei auf Grund von praktischen Er-

[1]) Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 6, 1895, p. 199.

fahrungen zunächst im Laboratorium angestellten Untersuchungen, dass bei richtig bemessenem Einbrennen die Hefe lebend erhalten bleibt, während Schimmelpilze und Bakterien vernichtet werden. Sprossende Hefe und keimende Penicilliumsporen sind widerstandsfähiger als ruhende. Die schlimmsten Feinde mancher säurearmen Obstweine (Süssäpfel und Theilersbirnen), die Milchsäurebakterien, sind so wenig widerstandsfähig, dass schon ganz schwaches Einbrennen eine reine Hefegährung garantirt. Ein praktischer Versuch mit Theilersbirnmost bestätigte das und Verf. möchte das Verfahren daher für Birnmoste unbedingt empfehlen, während er trotz des günstigen Ausfalls eines Versuchs für Traubenmost noch abräth. *Behrens.*

Lopriore (263) berichtet über die Ergebnisse einer Prüfung von Most- und Weinfiltern verschiedenen Systems, bei denen das Filtermaterial aus Cellulose, Leinwand, Asbest oder Fliesspapier bestand. Die Prüfung führte zu ähnlichen Ergebnissen wie die Untersuchungen Lafar's über die Wirkung des Enzingerfilters auf die Bierflora[1]. Sterilisirung wurde nicht erreicht. Vielfach aber hatte die Filtration eine qualitative Verschlechterung des Organismen-Gehaltes zur Folge, indem die Alkoholhefen stark vom Filter zurückgehalten wurden, während die Bakterien das Filter in grösserer Anzahl passirten. Als Folge davon stellte sich bei manchen der filtrirten Moste nachher ein ungewöhnlich hoher Gehalt des Weines an flüchtiger Säure ein. *Behrens.*

Lafar (258) hatte in seiner ersten Mittheilung[1] gezeigt, dass durch die Arbeit mit dem Enzingerfilter der Keimgehalt von Bier in ungünstigem Sinne verändert wird, indem erstens das Filter an sich dem Bier mehr Kulturhefen als wilde Hefen und Bakterien entzieht und zweitens durch das nöthige, dem Filtriren vorangehende Wässern das Filter mit schädlichen Keimen beladen wird, die später z. Th. in das Bier gelangen. Um ein Urtheil über die Filterwirkung allein zu gewinnen, hat er neue Versuche ausgeführt, bei denen ein mit frischem Papier beschicktes Filter mit sterilem Wasser gewässert wurde. Der Keimgehalt des Bieres änderte sich unter Einwirkung des Filters folgendermaassen:

	unfiltrirt	filtrirt
Probe zu Beginn der Arbeit	11382	1720
„ „ Ende „ „	3197	3897

Der hohe Keimgehalt des Bieres zu Anfang hat seinen Grund darin, dass beim Abziehen zuerst das dicht über dem Geläger stehende Bier läuft und dieses naturgemäss am keimreichsten ist. Die anfängliche Leistung des frisch zusammengestellten Filters war in quantitativer Beziehung also eine sehr gute, verschlechterte sich aber gegen Ende der Arbeit so, dass

[1]) Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 5, 1894, p. 17.

eine Vermehrung der Keime stattfand. Die Zusammensetzung des Keimgehaltes des Bieres wurde auch bei diesem mit sterilem Wasser gewässerten Filter ausserordentlich verschlechtert. Beispielsweise war zu Beginn der Arbeit das Verhältniss von Hefezellen zu Bakterien 57 : 43 im unfiltrirten und 25 : 75 im filtrirten Bier.

Weitere Einzelheiten siehe im Original. Entsprechend der ungünstigen Veränderung seines Keimgehaltes erwies sich das filtrirte Bier auch in seiner Haltbarkeit dem unfiltrirten als bedeutend nachstehend. *Schulze.*

Gelm (229) setzte zu gleichen Mengen filtrirten und analysirten Mostes wechselnde Mengen von Tannin, Weinstein und Pepton und beobachtete die Veränderung dieser Gemenge nach einiger Zeit während der Gährung. Hierbei ergab sich, dass das Tannin und der Weinstein eine Vermehrung der Säure und der Herbheit des Weines veranlassen und, ohne einen Vortheil zu bringen, die Gährung behindern. Ein Ueberschuss von Tannin oder von Weinstein kann die Gährung auch für längere Zeit aufhalten, die Zugabe von Pepton dagegen fördert die Gährung sehr.

Weiter fügte er zu verschiedenen Proben eines weissen und eines rothen Mostes entweder ein Gemenge von Citronensäure, Zucker und Pepton oder kohlensauren Kalk zur Neutralisation der Säuren und untersuchte die aus der Gährung dieser Moste entstehenden Produkte. Hierbei ergab sich, dass durch die Säuren die Alkoholmenge und demgemäss die Aktivität der Hefen vermehrt ward. So ergab sich der niedrigste Alkoholgehalt bei dem mit Kalkzusatz, ein mittlerer Alkoholgehalt bei dem ohne Zusatz und der höchste Alkoholgehalt bei dem mit Säurezusatz bereiteten Weine. In besonderen Versuchen beobachtete der Verf. den Gang der Gährung bei den mit den verschiedenen Zusätzen versehenen Mosten dadurch, dass er die Gährgefässe mit Inhalt zu verschiedenen Zeiten wog und so den Kohlensäureverlust feststellte. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Carles (204) giebt an, dass bei der Weingährung in der Praxis für die Bildung von Essig-, Butter- und Valeriansäure ausser der Temperatur während der Gährung auch die Acidität des Mostes von Bedeutung sei, da der Gehalt an flüchtigen Säuren indirekt proportional der ursprünglichen Acidität des Mostes sei. Auch nach vollendeter Gährung sei noch Gefahr zu befürchten, wenn die Weine nicht pasteurisirt würden und deshalb sei eine Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen Säuren im jungen Wein nothwendig, um Vorbeugungsmaassregeln treffen zu können. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Rosenstiehl (292) beobachtete, dass durch Erhitzen der Maische zwischen 45 und 70° C. aus den Hülsen der rothen Traubenbeeren der Farbstoff gelöst wird. Die Geschwindigkeit der Lösung hängt von der Temperatur ab; sie ist um so grösser, je höher die Temperatur ist. Dasselbe gilt von anderen gefärbten Früchten. Durch das intermittirende Erhitzen wird

gleichzeitig der Fruchtsaft sterilisirt, ohne einen Beigeschmack anzunehmen.

Verf. weiss augenscheinlich nicht, dass dieser Prozess nicht ganz neu ist.
Behrens.

Carles und **Nivière** (205) untersuchen, worauf die schwierige Gährung tief roth gefärbter Fruchtsäfte und Moste (Jacquez, Hollunderbeeren) beruht. Zu ihren Versuchen benutzen die Verff. einen nach Pasteur's Methode isolirten Saccharomyces Pastorianus, der zuckerreiche Rosinenmoste bis auf 17° vergohr. Eine Hollunderbeerabkochung vergohr er dagegen nicht vollständig; es blieben 30 g Zucker pro Liter übrig, und daran änderte auch ein Zusatz von Weinsäure oder Ammonphosphat nichts. Jacquezweine, die nur kurze Zeit auf den Trestern vergohren und nicht sehr tief gefärbt sind, vergähren schnell und vollständig. Dagegen findet man in tief rothen derartigen Weinen, die lange Zeit auf den Trestern vergohren, immer noch Zucker; beim Verdünnen mit Wasser setzt die Gährung wieder ein und zerlegt auch den noch vohandenen Zucker. Es ist also, so schliessen die Verfasser, der rothe Farbstoff, nicht der Säuregehalt das Hinderniss der Gährung: der Farbstoff, der den Gerbstoffen nahe steht, wirkt antiseptisch auf die Gährungsorganismen. *Behrens.*

Der von Gantter[1] construirte **Apparat** (276) zum Erwärmen des Weines und Mostes wird näher beschrieben und die Art und Weise seiner Wirkung erläutert. *Behrens.*

Nach **Müntz** (275) ist die Temperatur der Trauben bei der Lese im südlichen Frankreich und noch mehr in Algier und Tunis bis über 36°. Bei der Gährung steigt daher die Temperatur der Maische bald auf 40-42° C., wobei die Hefe abstirbt und die Gährung sistirt wird. Der stumme Most ist dann allen Krankheiten ausgesetzt und es verdirbt daher viel Wein. Die allzu hohe Erwärmung der gährenden Maische muss verhindert werden durch Anwendung von Kühlapparaten, damit die Gährung durchgeführt wird. Man darf aber die Temperatur nicht etwa auf 37,5° steigen lassen, weil dabei die Hefe schon leidet, sondern muss schon bei 33-34° mit der Kühlung beginnen. Versuche, die Verf. 1896 machte, zeigen deutlich, dass der Alkoholgehalt ein um so höherer, die Durchgährung also eine um so vollständigere war, je eher gekühlt war, und je geringer das Temperaturmaximum des gährenden Mostes war. Betrug dies 35,5°, so war der Alkoholgehalt des Weines 11,7 % und der Zuckergehalt Null, schon bei 37,5° war der Alkoholgehalt 11,5 %, der Zuckergehalt 6,5 g pro l; bei 39-40° Maximum der Mosttemperatur aber waren die entsprechenden Werthe: 10,1 % und 33 g. Auch enthalten solche bei der Gährung allzu warm gewordene Weine viel mehr Ammoniak als andere; war das Temperaturmaximum

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 7, 1896, p. 144.

des Mostes 34,25°, so betrug der Ammoniakgehalt pro l 3,2 mg, dagegen 21,92 mg bei einem Temperaturmaximum von 40°. Verf. führt das auf die Thätigkeit der Bakterien zurück, welche im Most überleben und Eiweiss zersetzen; Verf. fand dementsprechend auch kranke Weine (Mannit- sowie umgeschlagene Weine) reicher an Ammoniak als gesunde. *Behrens.*

Meinecke (267) schildert auf Grund eigener Anschauung die Massregeln, welche man in Südfrankreich, Algier, Tunis anwendet, um die Temperatur bei der Gährung des Mostes niedrig zu halten, jedenfalls nicht bis in die Nähe der gefährlichen Temperatur von 40° gelangen zu lassen. Das einfachste und ursprünglichste Verfahren besteht darin, die Lese bei möglichst niedriger Temperatur, also früh morgens vorzunehmen, damit die Anfangstemperatur des Mostes recht niedrig sei. Ob sich das Verfahren Gayon's empfiehlt, die Trauben ungekeltert und ungepresst in grossen Bottichen einer langsamen Gährung zu überlassen, bei der die Temperatursteigerung gering ist, muss die Zukunft entscheiden. Man verwendet ferner möglichst kühle oder künstlich gekühlte Gährkeller. Endlich kühlt man den gährenden Most direkt mit Eis oder frischem Wasser. Neuerdings ist in Algier ein in der Brauerei und Spiritusindustrie übliches Kühlverfahren mit Wasser den Zwecken der Weinbereitung angepasst. Der Apparat, Réfrigérant, wird näher beschrieben. *Behrens.*

Berlese (193) verfolgt die Biologie der Hefe im Wechsel der Jahreszeiten und untersucht auf ihr Vorkommen Erde aus einem Rebberg, Walderde, Rinde von Reben und Bäumen, andere Theile von Reben, Blätter, Blumen und Früchte verschiedener Pflanzen, Insekten und allerlei andere Thiere, Luft. Die Untersuchungen wurden in den Monaten April bis Dezember 1896 vorgenommen.

Der Weinbergs- und Waldboden enthielt von April bis Juni Saccharomyces apiculatus, ellipsoideus, Pastorianus, ferner Formen von Torulopsis, viele Bakterien, darunter Milch- und Buttersäure-Bakterien und zahlreiche Schimmelpilze (Mucor, Dematium u. s. w.). Die Hefen finden sich im Weinbergsboden bis zu einer Tiefe von 10-12 cm, im Waldboden noch tiefer. S. apiculatus zieht den Boden unter Reben und Bäumen vor, hält aber auch direktes Sonnenlicht verhältnissmässig gut aus, da seine Tödtungstemperatur erst bei ca. 57° liegt.

Auch in der alten rauhen Rinde von Eichen und Oliven werden neben den Schimmelpilzen die Hefen zahlreich gefunden, S. apiculatus mehr an sonnigen, S. Pastorianus mehr an schattigen Stellen. Die Zahl der Zellen ist unabhängig von der Art der Bäume sowie von der Nähe von Reben und Obstgehölzen.

Auf Trauben, Beeren, Beerenstielen und jungen Zweigen der Rebe wurden bis Juni keine Hefen gefunden. Dagegen kommt S. apiculatus in honigführenden Blüthen vor. In der Luft wurde Ende Juni und im Juli wohl S. apiculatus gefunden.

Auch auf Insekten wurden zuweilen Saccharomyces-Arten gefunden; so S. ellipsoideus oft an Sarcophaga carnaria, Lucilia caesar, Vanessa atalanta, S. apiculatus an Vespa crabro.

Weiterhin untersucht Verf. die Transportmittel der Saccharomyceten und kommt in Uebereinstimmung mit Boutroux, Müller-Thurgau, Wortmann zu der Ueberzeugung, dass Insekten die Verbreitung der Hefezellen besorgen. Abweichend von den beiden zuletzt genannten Forschern schreibt er aber nicht Wespen, sondern Ameisen, Fliegen und Mücken die Hauptrolle zu. Sie sollen auch die Hefezellen auf die Trauben übertragen. Von Mücken erwies sich besonders die Drosophila cellaris, ein stetiger Besucher von Weinkellern, Mosten und Weinresten, als konstanter Träger von Hefezellen. Diese Insekten tragen aber nicht nur äusserlich solche, sondern auch ihr Verdauungskanal ist reich daran. In diesem findet sogar eine starke Vermehrung der Hefe statt, und in der Ablegung des Kotes ist neben dem mechanischen Abstreifen einzelner äusserlich anhaftender Keime und noch mehr als in diesem die Ursache der Dislocation der Hefen zu suchen. Die Luft ist bei der Verbreitung nur in sehr geringem Grade betheiligt.

Bezüglich der Vermehrung der Hefe im Darmkanal der Dipteren stellt Verf. fest, dass eine Fliege, die ca. 500 Zellen von Saccharomyces apiculatus auf einmal aufnimmt, nach 10 Tagen ca. 3500 entleert. Auch die Endosporen von S. ellipsoideus und S. Pastorianus keimen im Darmkanal der Dipteren, in deren Kropf oft ein zuckerhaltiger Inhalt nachgewiesen wurde. Verf. glaubt sogar, dass der Durchgang durch den Darmkanal in manchen Fällen steigernd auf die Lebensenergie der Hefezellen wirkt, und hält den Darmkanal der Dipteren auch für eine Art Winteraufenthaltsort (neben dem Boden) der Hefen.

Verf. stellt weitere Mittheilungen in Aussicht. (Centralbl. f. Bakter.)
Behrens.

Berlese (195) konnte aus Erde, Rebenrinde, Insekten, von Bäumen und Rebpfählen Gährungsorganismen isoliren, die lebhafte Alkoholgährung bewirken und Most vergähren. Er zieht daraus den Schluss, dass man auch ausserhalb des Mostes und Weines Gährungsorganismen finden kann, die vielleicht noch kräftiger wirken, als die im Most selbst vorkommenden. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Wortmann (322) wendet sich gegen Müller-Thurgau's Erwiderung auf die Arbeit Schukow's über den Säureverbrauch der Hefe[1]. Er hält insbesondere den Einwurf Müller's gegen die Zurückführung der Säureabnahme im Wein auf die Hefe nicht für berechtigt, dass nämlich in verschiedenen Fällen starker Säureabnahme nur sehr geringe Hefemengen vorhanden waren, einmal nur 2 g in 600 l; es ist nichts weniger als ausge-

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 101, 102.

schlossen, dass geringe Hefemengen grosse Mengen Säure zerstören können, einmal weil sie im vergohrenen Most auf die relativ schlecht nährende Säure angewiesen sind, und ferner, weil die Hefe durch die lange Dauer ihrer Arbeit ersetzt, was ihr an Quantität fehlt. *Behrens.*

A. Koch (245) theilt Beobachtungen über die Säureabnahme in den 1896er Weinen mit. Die Entwicklung des 1896er sauren Jahrgangs war bekanntlich eine unerwartet günstige, insofern aus den relativ zuckerarmen und säurereichen Mosten verhältnissmässig gute Weine wurden.

Der Verfolg der Säureabnahme in den Weinen der Obst- und Weinbauschule zu Oppenheim bestätigte zunächst die Beobachtung Müller-Thurgau's, dass mit der zunehmenden Güte der Moste die Säureabnahme geringer wird. Meist war dieselbe bis in den December hinein lebhaft, trat dann aber in ein langsameres Tempo. Die höchste beobachtete Säureabnahme bis Mitte December betrug 5,7 $^0/_{00}$, bis Mitte Februar 6,6 $^0/_{00}$. In den meisten Weinen ging die Säureabnahme über das in der Praxis angenommene äusserste Maass (3 $^0/_{00}$) weit hinaus. Noch weit höhere Werthe für die Verminderung der Säure wurden in einer zweiten Versuchsreihe erreicht, bei der je 500 ccm eines sehr geringen Mostes (10,45 $^0/_0$ Zucker und 16,6 $^0/_{00}$ Säure) unsterilisirt in Gährflaschen mit Gährverschluss unter Zusatz verschiedener Reinhefen vergohren wurden. Bei der Untersuchung der Weine im Januar resp. April waren Säureabnahmen von 7,8 bis 9,3 $^0/_{00}$ zu konstatiren.

Derselbe saure Most wurde benutzt, um den Einfluss von Wasser- und Zuckerzusatz auf die Säureabnahme zu verfolgen. Während er, wie eben erwähnt, im Laboratorium vergohren, 9 $^0/_{00}$ Säure verlor, betrug die Säureverminderung im Keller, wo er durch Wasser- und Zuckerzusatz auf 12,5 $^0/_{00}$ Säure verdünnt war, nur 3 $^0/_{00}$. Ein Most von 17,9 $^0/_{00}$ Säure und 51,3^0 Oechsle naturrein vergohren, zeigte im März 1897 nur noch 7 $^0/_{00}$ Säure; mit 200 l Wasser und 3 Centner Zucker auf 13,5 $^0/_{00}$ Säure gebracht und dann unter den gleichen Verhältnissen im Keller vergohren, besass derselbe Most im März noch 9,3 $^0/_{00}$ Säure.

Koch bestätigt demgemäss die Beobachtung Müller-Thurgau's, dass in verbesserten Mosten die Säureabnahme geringer ist wie in denselben, aber naturreinen Mosten. Die an sich mögliche Annahme, als könne das darauf beruhen, dass die Hefe nach Schukow[1] am meisten Säure verbraucht, wenn ihr Stickstoffbedürfniss durch die günstigste Verbindungsform des Stickstoffs, Peptone, befriedigt wird, stimmt nicht mit einem andern Versuchsresultat des Verf. In diesem Falle wurde ein Theil eines Mostes von 64^0 Oechsle und 9,4 $^0/_{00}$ Säure naturrein vergohren, ein anderer, nachdem ihm pro Stück 170 ℔ Zucker und 35 l Wasser zugesetzt und dadurch der

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 101.

Säuregehalt auf 8,7 $^0/_{00}$ ermässigt war. Trotzdem hier die Verdünnung so gering war, dass die Herabsetzung des Stickstoffgehaltes im verdünnten Most wohl sicher vernachlässigt werden kann, betrug die Säureabnahme bis Ende Dezember im gezuckerten Most nur 1,4, im naturreinen 4,3 $^0/_{00}$. Da nach Müller-Thurgau's Versuchen auch die Erhöhung des Alkoholgehaltes durch das Zuckern nicht an der schwächeren Säureabnahme schuld sein kann, so muss die Aufklärung des ursächlichen Zusammenhangs zwischen dem Zucker und der Veränderung der Säureabnahme späteren Forschungen vorbehalten bleiben.

Weitere Versuche des Verf.'s zeigen, dass die stark faulen Trauben des Jahrgangs 1896 im Gegensatz zu den gesunden von 1895 eine sehr reiche Flora von Kahmpilzen und Essigbakterien trugen und dass diese Weinschädlinge die Gährung überdauern. Es erhellt daraus für derartige Jahrgänge die Wichtigkeit der Verwendung von Gährverschlüssen, welche den Sauerstoffzutritt zur Oberfläche des Weines verhindern. Verf. zeigt, dass bei Versuchen im Laboratorium, wo unsterilisirte Moste unter Schwefelsäureverschluss mit Reinhefen vergohren wurden, wenn nach Beendigung der Gährung die Gährverschlüsse durch sterilisirte, den Luftzutritt ermöglichende Watteverschlüsse ersetzt wurden, keine Kahm- oder Essigbakterienhaut mehr auftrat.

Gegen das Rahnwerden, wozu infolge der stark eingetretenen Beerenfäulniss die 96er Weine sehr neigen, fand Verf. schon ein einstündiges Pasteurisiren bei 50°, ein halbstündiges bei 60° vollkommen wirksam.

Behrens.

Kulisch (251) knüpft an eine Zusammenstellung von Analysen 1897er Rheingauer Moste, die sich allgemein durch einen hohen Säuregehalt (9-11 $^0/_{00}$) neben sehr schwankenden, vielfach aber sehr hohen Mostgewichten auszeichnen, Erörterungen über die Säureverminderung im Trauben- und Apfelwein, ohne jedoch auf die Natur der dabei betheiligten Organismen näher einzugehen.

Zunächst hat die Temperatur einen grossen Einfluss auf die Säureabnahme. Eine Versuchsreihe, an einem Most aus Zieräpfeln von 74,6 Grad Oechsle und 16,52 $^0/_{00}$ Säure angestellt, der bei verschiedenen, zwischen 15 und 25° C. schwankenden Temparaturen spontan vergohren wurde, sowie eine zweite, mit einem Most aus sauren Wirthschaftsäpfeln bei 12-25° C. angestellte lehrten, dass innerhalb der bei der Gährung in Betracht kommenden Temperaturgrenzen die Verminderung der Säure um so rascher eintritt, je höher die Temperatur ist. Allzu niedere Kellertemperatur ist im Stande, die Säureverminderung zu verzögern, wenn nicht gar ganz zu verhindern.

In gezuckerten Mosten tritt nach den Erfahrungen des Verf. die Säureverminderung in der Regel etwas später ein als in den entsprechenden Natur-

weinen und zwar gemeiniglich um so später, je mehr der Alkoholgehalt des Weines durch den Zuckerzusatz erhöht war. In allen Fällen aber, wenigstens überall da, wo der Alkoholgehalt nicht über die für die betreffenden Weine erstrebenswerthe Grenze hinaus vermehrt war, trat schliesslich die Säureverminderung in demselben Grade ein wie bei den ungezuckerten Weinen. Bei zahlreichen Versuchen mit 96er Weinen ergab sich fast übereinstimmend, dass Alkoholgehalte bis 9 g die Säureabnahme nicht wesentlich beeinträchtigt haben. Höhere als diesem Alkoholgehalt entsprechende Zuckerzusätze aber wirkten schon sehr ungünstig auf den Geschmack der Weine.

Gewässerte Weine zeigen geringere Säureabnahme. Verf. fasst das als Specialfall der allgemeineren Regel auf, dass die Säureverminderung um so geringer ist, je geringer der ursprüngliche Säuregehalt war. An sich säurearme Moste zeigen vielfach sogar eine Zunahme an Säure. *Behrens.*

Kulisch (250) hat schon früher den Nachweis geliefert, dass die in vielen Obst- und Traubenweinen sich einstellende starke Verminderung der Säure wesentlich durch Organismen hervorgerufen wird, welche die Säure zersetzen. Neue Untersuchungen zeigten ihm wieder, dass Weinsteinausscheidung und Esterbildung, die in Betracht kommenden rein chemischen Ursachen der Säureabnahme, nicht entfernt zur Erklärung der letzteren, wie sie in der Praxis beobachtet wird, ausreichen. Die 1896er Weine zeigen besonders starke Säureabnahme, meist um 3-4, nicht selten 5, ja bis 7 ‰. Die Säureverminderung stellt sich nach beendigter Gährung ein, wenn aller Zucker verschwunden ist; die Weine werden dann wieder trüb, es wird Kohlensäure entwickelt, und das Resultat ist eine starke Verminderung der Säure und eine entsprechende Abnahme des Extraktgehaltes. Es handelt sich demnach sicher um biologische Vorgänge. Von Obstweinen zeigen nur Apfel- und Kirschweine eine starke Säureabnahme, eine geringere Stachelbeer-, Himbeer- und andere Weine, gar keine, vielmehr fasst regelmässig eine Vermehrung der Säure zeigen die Johannisbeerweine. *Behrens.*

Wortmann (323) findet, dass jeder Wein, wenn er auf die Flasche gebracht wird, noch lebende Sprosspilze und Bakterien enthält, und dass dieselben mehr oder weniger lange auch in der Flasche noch am Leben bleiben, je nachdem der Luftzutritt weniger oder mehr beschränkt ist[1]. Selbst in Weinen, die 25 Jahre auf der Flasche gelagert hatten, fand Verf. manchmal noch lebende Hefen und Kahmpilze. Dass deren Stoffwechsel nicht ohne Einfluss auf den Wein bleiben kann, ist selbstverständlich, und aus den Untersuchungen ist demgemäss der Schluss zu ziehen, das der Ausbau des Weines sowohl im Fass wie auf der Flasche, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch zum Theil auf die Thätigkeit von Organismen zurückzuführen ist. Dafür spricht auch die alte Erfahrung, dass der eben auf die

[1]) Vgl. dazu Reinke, Dortmunder Adam-Bier, p. 129 dieses Berichtes.

Flasche gebrachte Wein zunächst geschmacklich nachlässt und nachher wieder gewinnt: Beim Ablassen gelangt Luft in den Wein, welche einen lebhafteren Stoffwechsel der Weinorganismen, bes. der Hefen ermöglicht; durch diesen wird dann der beim Ablassen unvermeidliche Verlust an Kohlensäure, Bouquet etc. wieder ersetzt. Wenn der Sauerstoff in der Flasche verbraucht ist, so geht der Stoffwechsel der vorhandenen Organismen wieder auf ein Minimum zurück; der Wein ändert seinen Charakter nur sehr langsam, oder bleibt unverändert.

Die Hefen, welche aus den alten Flaschenweinen isolirt wurden, zeichnen sich grossentheils durch eine auffallend geringe Gährthätigkeit aus. Weitere Versuche sollen entscheiden, ob das eine ursprüngliche oder eine erst durch den jahrelangen Aufenthalt in der Flasche erworbene Eigenschaft ist.

Verf. weisst darauf hin, dass die Erkenntniss von der Bedeutung der Weinflora für den Ausbau des Weines auch für die Praxis werthvoll ist; dem Reinhefezusatz, der die den Traubenhülsen anhaftenden, zum Theil direkt schädlichen Keime (Kahm etc.) unterdrückt, ist damit von einem neuen Gesichtspunkte aus eine grosse Bedeutung verliehen. *Behrens.*

Mit Rücksicht auf die von ihm erkannte Bedeutung der Weinflora auf den Ausbau des Weines stellt **Wortmann** (324) Untersuchungen darüber an, wie bestimmte Organismen einen damit besäten Flaschenwein verändern. Die Einsaat wurde sehr stark gewählt, um in relativ kurzer Zeit greifbare Resultate zu erhalten. Von 5 Flaschen eines 92er Elblingweines wurden 4 infizirt die eine mit 1 ccm Hefebrei einer 93er Steinberger Hefe, die andere mit ebensoviel Geisenheimer Rothenberg-Hefe, die dritte mit ebensoviel Winninger Hefe und die vierte mit 1 ccm Kahm; die fünfte Flasche diente zur Controle. Nach 6monatlichem Lagern wurde der Geschmack geprüft: Der mit Steinberger Hefe geimpfte Wein war klar, auffallend frischer im Geschmack als der Controlwein und besitzt gegenüber diesem ein weit mehr hervortretendes und besseres Bouquet. Es ist also eine zweifellose Verbesserung zu konstatiren. Nicht so auffallend, aber doch deutlich verbessert war der mit Geisenheimer Hefe versetzte Wein. Der mit Winninger, einer Moselhefe, versetzte Wein war besonders angenehm spritzig im Geschmack und von feinem zarten, ausgesprochenem Moselbouquet. Dagegen war der Kahmwein im Geschmack sehr heruntergegangen, matt und stumpf geworden.

Damit ist die hohe Bedeutung der Weinflora für den Ausbau des Flaschenweines und speciell die Gefährlichkeit des Kahmes bewiesen. Dabei braucht eine Kahmdecke gar nicht vorhanden zu sein.

Verf. versetzte nun Flaschenweine verschiedenster Art mit Hefe und mit Zucker in wechselnden Mengen und kam dabei zu dem Resultat, dass die eingesäten Hefen den Flaschenwein in ähnlicher Weise beeinflussen wie

bei der Umgährung von Weinen oder bei der Vergährung von Mosten. Kahm verschlechtert dagegen den Wein unter allen Umständen. Der Wein wird durch die Nachgährung auf der Flasche nicht getrübt, vielmehr setzt sich die Hefe in fester Schicht zu Boden. Als praktisch brauchbar empfiehlt sich der Zusatz von 1 bis höchstens 2 $^0/_{00}$ Zucker und 1 ccm eines aus vergohrenem Most abgesetzten Hefebreies. So geimpfte Flaschenweine sind in einem nicht zu kühlen Keller nach 8-10 Tagen schon wieder fertig und schmecken dann viel frischer und jugendlicher, haben auch an Bouquet gewonnen. Noch besser als Zucker ist ein Zusatz von pasteurisirtem oder concentrirtem Traubenmost.

In der Praxis würde man allerdings bei Flaschenweinen diese Methode des Auffrischens nicht anders als in Ausnahmefällen anwenden können. Sie lässt sich aber auch für Fassweine leicht anwenden und dürfte hier vielfach Vortheile bieten bei der derzeit herrschenden Vorliebe für jugendliche, spritzige Weine. Jedenfalls ist die Methode dem Imprägniren mit Kohlensäure für Qualitätsweine weit vorzuziehen. *Behrens.*

Eine ausführliche Darstellung seiner Methode künstliche Nachgährungen von Weinen hervorzurufen, giebt **Wortmann** (325) in den landwirthschaftlichen Jahrbüchern.

Ausser dem vorstehend schon mitgetheilten Versuch werden noch die Ergebnisse einiger anderer mitgetheilt. Verschiedene Flaschen eines kleinen Tischweines wurden ohne Zuckerzusatz mit 5, 10 und 20 cc Steinberger und Winninger Hefe sowie Kahmpilz geimpft und dann wie der Controlwein $5^1/_2$ Wochen im Keller gelagert. Die mit Kahmpilz geimpften Weine waren natürlich auch hier zurückgegangen. Die mit Moselhefe versetzten unterschieden sich in Geruch und Geschmack deutlich von den mit Steinberger Hefe geimpften; die ersteren erinnerten etwas an Moselgöhr, die letzteren hatten mehr Rheingauer Art. Die Wirkung der Hefen war um so stärker, je mehr davon zur Impfung verwendet war. Impfungen mit 20 cc pro Flasche hatten Hefe-Geruch und -Geschmack zur Folge, waren also entschieden zu stark. Verf. vermuthet, dass bei längerer Lagerung, also längerer Wirkung auch der Zusatz von 10 cc schon in gleich nachtheiliger Weise sich bemerklich gemacht haben würde. Dadurch wurde also das schon früher erhaltene Resultat bestätigt, dass der Ausbau des Weines ebenso wie die Gährung abhängig ist von den in ihm vorhandenen Organismen.

Zu weiteren Versuchen erhielten Flaschenweine Zusätze von 2 ccm Steinberger Hefe resp. Kahmpilz und (bis auf eine) von Traubenzucker in Mengen von 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 $^0/_{00}$ des Flascheninhalts. Eine Controlflasche blieb ohne Zusatz und Impfung. Nach zweimonatlichem Kellerlager traten wieder dieselben Unterschiede in Geschmack und Bouquet zu Gunsten der Reinhefe hervor. Bei Zuckerzusatz war dieser Unterschied besonders

deutlich und stieg bis zu 2 $^{0}/_{00}$ Zuckerzusatz. Bei höherem Zuckerzusatz war die Menge der gebildeten Kohlensäure doch schon so gross, dass sie einen scharfen Geschmack des Weines zur Folge hatte. Der Kahmpilz hatte überall den Wein verschlechtert. Die Hefen waren gesund gewachsen und befanden sich im Ruhezustande. Der Zucker war überall vollständig verbraucht. Verf. schliesst daraus, dass die Hefe auch im Ruhezustande noch Gährung unterhalten kann.

Weitere Versuche mit Weinen des verschiedensten Ursprungs bestätigten die günstige Wirkung eines beschränkten Zusatzes von Reinhefe und Zucker zum fertigen Wein, den dann auch Verf. unbedenklich für die Praxis empfiehlt, um der heutigen Geschmacksrichtung entsprechend spritzige, bouquetreiche Weine zu erzielen. Statt des Traubenzuckers kann man mit gleichem Erfolge concentrirten Traubenmost (von der Firma Fratelli Favara e Figli Mazzara del Vallo), pasteurisirten Most oder in der Praxis wohl am besten Rohrzucker verwenden. Ueber 1-2 g Zucker pro l Most soll man nicht hinausgehen. Die Reinhefe ist in pasteurisirtem Most oder Rosinenabsud heranzuzüchten. In der Praxis dürfte sich der Zusatz von Reinhefe und Zucker zum Fasswein empfehlen. Der letztere müsste aber nach erreichter Wirkung des Zusatzes auf die Flasche gebracht werden, damit kein Rückgang stattfindet. *Behrens.*

Kulisch (249) findet, dass die Veranlassung zu vielen Erkrankungen der Obstweine ein zu starker Wasserzusatz bildet. Bei einigen Sorten kann man bei spontaner Gährung das Auftreten des Mäuselns fast mit experimenteller Gewissheit hervorrufen durch starken Wasserzusatz. Die übliche Berechnung des Wasserzusatzes, das Einstellen auf 6 $^{0}/_{00}$ Säure, wirkt sehr häufig schon direkt schädlich.

Um gesunde Heidelbeerweine zu erhalten, ist die Verwendung ganz frisch gepflückter und nicht überreifer Beeren durchaus nothwendig. Der Wasserzusatz soll nicht über $^{1}/_{2}$-$^{3}/_{4}$ l gehen; sonst liefert er zum Mäuseln neigende Weine. Sehr wichtig ist der Zusatz von Salmiak zur Ernährung der Hefe; 30 g auf 100 l erwies sich als die vortheilhafteste Gabe. Ohne Zusatz von Stickstoffquellen (Salmiak) ist Reinhefezusatz erfolglos. Zur Durchführung der Gährung empfiehlt sich wiederholtes Lüften der gährenden Weine. *Behrens.*

Otto (281) fand, in Bestätigung älterer Angaben (Nessler), dass gezuckerte Heidelbeermoste ohne Stickstoffzusatz schwer vergähren und nicht durchgähren. Zusatz von weinsaurem Ammon wirkte besser als Salmiak. Am besten aber sicherte die Durchgährung ein Asparaginzusatz (0,6 g pro l). Kostproben wurden anscheinend nicht angestellt, auch nicht mit den Asparagin-Weinen. (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2.) *Behrens.*

Sebelien (302) stellt verschiedene Mengen Johannisbeersaft mit Zucker und Wasser auf 10 $^{0}/_{0}$ Zucker und 6 $^{0}/_{00}$ Säure, pasteurisirt und ver-

gährt mit 6 verschiedenen Reinhefen. Die Gährung hörte auf, als 5 % Alkohol gebildet waren. Die Gährungsprodukte der verschiedenen Hefen hatten einen sehr verschiedenen Geschmack. Indess verschwanden diese Verschiedenheiten bei der Aufbewahrung und konnten nach 1 Jahr nicht mehr konstatirt werden. (Journal of the fed. Institutes of Brewing.)

Behrens.

Brauerei

Petit (283) machte Gebräue mit 2 Ctr. Schüttung, Infusion und Dekoktion, auf 2 Maischen, auf 3 Maischen, mit und ohne Reis. Die Würzen wurden mit Erstgeneration Reinhefe unter ganz gleichen Bedingungen vergohren, die Biere 6 Wochen lang bei 2-3° R. gelagert und zum Schluss sowohl auf Vergährungsgrad als auch Geschmack und Haltbarkeit geprüft. Das Malz war mit 60° R. abgedarrt und enthielt 68,9 % Maltose.

Verf. fasst die Ergebnisse seiner Versuche in folgende 3 Punkte zusammen:

1. In einer und derselben Brauerei kann man bei einem gegebenen Malz und einer gegebenen Hefe den Vergährungsgrad nur dann herabdrücken, wenn man Rohfrucht z. B. Reis verarbeitet oder einen Theil des Malzes zur dritten Maische zugiebt; in diesem Falle kann man die Vergährung um 5-7 % verringern.

2. Das Zwei-Maischverfahren giebt die gleiche Vergährung und Haltbarkeit als das Drei-Maischverfahren.

3. Bei der Verwendung von Reis zur dritten Maische soll man die Verzuckerung genau mit Jod controliren, da diese beim Reis beim Abmaischen nur langsam vor sich geht. (Wochenschr. f. Brauerei). *Will.*

In einer Mittheilung über **Beziehungen der Hefengabe zum Hefenwachsthum** (196) aus dem Laboratorium der „Bierbrouwery d'Oranjeboom" Rotterdam, wird darauf hingewiesen, dass im Brauereibetrieb während der Hauptgährung die Saccharometeranzeige, wenn überhaupt, erst gegen Schluss in Betracht gezogen wird, während man nur die Temperatur regelmässig beobachtet; und doch giebt gerade der Attenuationsverlauf während der Hauptgährung ein charakteristisches Bild der Gährung.

Bei einer grossen Reihe von Versuchen in der Praxis, bei welchen sowohl die Temperatur, als die Saccharometeranzeige, Menge der Anstellhefe und Hefenausbeute berücksichtigt wurde, konnte festgestellt werden, dass in der ersten Zeit der Hauptgährung der verschwundene Extrakt unter sonst genau gleichen Umständen auch genau proportional bleibt dem Quantum Anstellhefe.

Auf Grund ihrer Versuche halten sich Verff. zu dem Satze berechtigt, dass abgesehen von störenden Einflüssen auch bei der Biergährung die Menge der hinzugewachsenen Hefe am Ende der Hauptgährung gemessen

im direkten Verhältniss steht zur Menge der gebotenen (natürlich geeigneten) gesammten Nahrung (inclusive Sauerstoff) und innerhalb der engeren praktischen Grenze der Hefengabe von dieser unabhängig ist.

Bei Ober- und Untergährung giebt die Bestimmung der Hefenernte, resp. nach Abzug der Hefengabe das Hefenwachsthum einen Maassstab der geeigneten Ernährung und Lüftung.

Durch Parallelversuche lassen sich immer an der Hand der Gährungsbilder die einzelnen einwirkenden Faktoren, z. B. Lüftung am sichersten systematisch studiren und ziffernmässig feststellen. *Will.*

Reichard und **Riehl** (288) berichten über Versuche, welche sie an einer grösseren Anzahl von Suden ausgeführt haben.

Die zur Anstellung gelangten Würzen waren bereitet:

1. Aus licht abgedarrtem ungarischem Malze, Jahrgang 1895, Stammwürze 14,6 (Bockbier).

2. Aus licht abgedarrtem Elsässer Malze, Jahrgang 1895, Stammwürze 13,5 (Flaschenbier).

3. Aus höher abgedarrtem Elsässer Malze, Jahrgang 1895, Stammwürze 13,5 (Jungbier).

Die Satzgabe betrug 33,50 und 75 kg auf 100 hl Würze.

Die Beobachtungen wurden theils an Parallelversuchen neben einander, theils an nach einander folgenden Versuchsreihen angestellt und erstreckten sich auf das Verhalten der Biere

1. während der Hauptgährung
2. während und nach der Lagerung.

Die Temperatur betrug 5-5,5°.

Ausser der Verschiedenheit der Hefengabe waren alle anderen Versuchsbedingungen die gleichen. Die Arbeit zerfällt in zwei Abschnitte, von welchen der erste den Einfluss der Hefengabe auf die Hauptgährung des Bieres behandelt. Die Hauptgesichtspunkte, nach welchen hier die Biere einer vergleichenden Beobachtung unterzogen wurden, erstreckten sich

1. auf die äusseren Gährungserscheinungen;
2. auf die Gährdauer und den Vergährungsgrad;
3. das Verhalten des Bieres im Schaugläschen kurz vor dem Fassen;
4. die Hefenernte;
5. das Aussehen der Hefe unter dem Mikroskop;
6. die Verunreinigungen der geernteten und wieder zum Anstellen verwendeten Hefe;
7. die Verunreinigung des fassreifen Bieres mit wilden Hefen und Bakterien.

Der zweite Abschnitt behandelt den Einfluss der Hefengabe auf die Nachgährung des Bieres und erstreckten sich die Beobachtungen

1. auf das lagernde Bier;

2. auf das fertige Bier;

3. den Stickstoffgehalt der Biere und die daraus zu ziehenden Folgerungen.

Näher kann auf die Versuche nicht eingegangen werden und sei nur aus dem Schlusswort der Verf., welches gewissermassen das Facit aus denselben zieht, Folgendes angeführt. Für die Herstellung lichter Biere von hohem Vergährungsgrad wird kalte, lange Gährführung mit starker Hefengabe empfohlen. Man sucht demnach die durch die Kälte qualitativ geschädigte Hefe wenigstens numerisch zu verstärken, um die Konkurrenz, insbesondere der „Kalthefen" mit Erfolg bestehen zu können nnd ausserdem durch die tiefere Temperatur eine vermehrte Ausscheidung von Eiweisskörpern zu begünstigen. Da aber, wie durch die Versuche gezeigt wurde, die zweite Phase der Bierklärung, nämlich die der Entfernung der verschiedenen Stoffe von gleicher Wichtigkeit ist, wie das Entstehen der Ausscheidungen selbst, und die Hefe bei warmer, d. h. bis 8° R. steigender Gährführung eine höhere, die Klärung mehr förderde Thätigkeit entwickelt, ausserdem aber kräftiger und widerstandsfähiger wird, so wäre es eines Versuches werth, die für blasse Biere wünschenswerthe Verzögerung der Gährung nicht durch Kälte, sondern durch geringere Hefengabe zu bewerkstelligen. Jedenfalls soll die Hefengabe nicht ins Ungemessene vergrössert werden, wozu anscheinend in der Praxis mancherlei Neigung besteht; man soll vielmehr, nach Maassgabe der Reinheitsstufe, auf welcher die Brauerei steht, die Hefengabe in angemessenen Grenzen halten hauptsächlich im Interesse des Biergeschmackes, ein Vortheil, der allerdings nur dann bemerkbar wird und gewürdigt werden kann, wenn sonst keinerlei geschmackliche Störungen gröberer Art zu befürchten sind. *Will.*

Ehrich (219) führt unter Anderem aus, dass bezüglich des Einflusses der verschiedenen Extraktbestandtheile des Bieres auf die Schaumhaltigkeit die Meinungen noch sehr auseinander gehen. Derselbe stützte seine früher ausgesprochene Anschauung, dass gewissen Bestandtheilen des Hopfens, namentlich seinem Lupulingehalte, eine grosse Bedeutung in dieser Beziehung zukomme, auf eine Reihe von Versuchen, bei welchen 1. eine Rohrzuckerlösung, 2. eine Lösung von Rohrzucker und käuflichem Dextrin, 3. eine ungehopfte Würze, 4. eine gehopfte Würze, von demselben Sude stammend, angewendet wurde.

Während die Schaumdecke auf der vergohrenen gehopften Bierwürze eine gute Haltbarkeit zeigte, fiel sie auf der vergohrenen Zuckerlösung, ebenso auf der vergohrenen Zuckerdextrinlösung fast momentan zusammen. Auf der vergohrenen, ungehopften Würze hielt sie auch nicht lange an, wurde namentlich sehr schnell grossblasig.

Verf. schloss hieraus, dass gewisse Bestandtheile des Hopfens einen günstigen Einfluss auf die Schaumhaltigkeit auszuüben vermögen.

Der alkoholische Hopfenauszug enthält die den Schaum conservirenden Bestandtheile und zwar vermuthete Verf., dass dies die Harze des frischen Hopfens seien.

Neuerdings hat Verf. wieder einige diesbezügliche Versuche gemacht, über welche er kurz berichtet.

Zunächst prüfte er nochmals den Einfluss des Hopfens und des Hopfenmehles, indem er zu einer Zuckerlösung theils Lupulin, theils frischen Hopfen gab, und nach halbstündigem schwachem Kochen kräftig schüttelte. Hierbei zeigte sich abermals, dass das Lupulin des frischen Hopfens in hohem Maasse auf die Haltbarkeit des Schaumes einwirkt.

In ähnlicher Weise wurden auch einige Malzwürzen geprüft. Immer zeigten die mit Lupulin oder Hopfen versetzten Proben eine sehr bedeutende Ueberlegenheit den reinen Malzwürzen gegenüber. Aber auch die reinen Malzauszüge zeigen eine sehr beträchtliche Schaumhaltigkeit. Dass die Stärkeumwandlungsprodukte, namentlich die Dextrine, eine bemerkenswerthe Rolle dabei nicht spielen, erhellt aus dem Umstande, dass ein kalter Malzauszug, der durch eine halbstündige Extraktion von Malzschrot mit kaltem Wasser erhalten wurde, also frei von Dextrin ist, dasselbe Verhalten zeigt wie die Malzwürzen. Da auch der Zucker einen Einfluss auf die Schaumhaltigkeit nicht äussert und bei einer halbstündigen Extraktion die Gummi- und Schleimstoffe vermuthlich nur in geringer Menge zur Lösung gelangt sind, so bleiben im Wesentlichen nur die Stickstoffverbindungen als Schaumbildner übrig. Ob nun unter diesen die dem Eiweiss nahestehenden Verbindungen oder die Peptone und Amide zur Schaumbildung am meisten beitragen, ist eine Frage, die nach Maassgabe des Verhaltens des Weissen eines Hühnereies zu Gunsten der ersteren entschieden werden darf. *Will.*

Reichard (287) hat schon früher gelegentlich seiner Untersuchungen über Blasengährung auch über Schaumbildung im Allgemeinen einige Beobachtungen gemacht. Dieselben erstrecken sich auf die Bildung der Kohlensäurebläschen, deren verschiedene Grösse und Verhalten auf der Oberfläche. Das Substrat, auf welchem die Kohlesäurebläschen entstehen, ist von Einfluss auf die Grösse derselben; die Grösse beeinflusst die Schnelligkeit, mit welcher sie in die Höhe steigen.

Beim Verweilen in der Gährflüssigkeit umgiebt sich das Bläschen mit einer Haut. An der Oberfläche der Gährflüssigkeit ist die Haut mannigfachen verderblichen Einflüssen ausgesetzt. Von der Widerstandskraft gegen dieselben hängt die Haltbarkeit und mithin die Haltbarkeit des Schaumes ab.

Bei der Nachgährung im Lagerfass soll eine Bindung von Kohlensäure in reichlicher Menge vor sich gehen. Hierzu ist vor allem die Verschmelzung der Kohlensäurebläschen zu verhüten. Es darf deshalb nicht

zu viel Kohlensäure auf einmal entstehen. Ferner soll die gährende Flüssigkeit möglichst Ruhe haben. Ausserdem muss die Zusammensetzung der Gährflüssigkeit besondere Eigenthümlichkeiten aufweisen: es sollen Stoffe vorhanden sein, welche die Kohlensäuretheilchen bald nach ihrem Entstehen mit einer Haut umgeben und dadurch eine gewisse Isolirung ermöglichen. Die Widerstände, welche das Aufsteigen der Kohlensäure in der Gährflüssigkeit hemmen oder doch wenigstens möglichst lang hinausschieben sollen, werden hervorgerufen durch visköse Stoffe. Hierzu gehören Dextrin, gewisse Eiweisskörper, Gerstengummi oder Pectinstoffe, schleimige Körper und dergl. Die eigenthümliche Wirkung derselben wird durch Kälte erhöht. Auf diese Weise wird die Kohlensäure im Bier gebunden. Auch die entbundene Kohlensäure soll dem Bier möglichst nutzbar gemacht werden, indem sie demselben in der Form von Schaum erhalten bleibt.

Der Schaum ist die Ansammlung dicht gedrängter, mit weissen oder schwach gelblich gefärbten Häutchen umgebener Kohlensäurebläschen auf der Oberfläche des Bieres.

Der grösste Theil derjenigen Bierbestandtheile, welche im Stande sind, an der Bildung einer Bläschenhaut theilzunehmen, kann im Bier nicht eigentlich gelöst sein, sondern muss sich in demselben entweder in feinster Suspension oder Emulsion, sowie in „schleimiger Lösung“ befinden. Auch eine gewisse Klebkraft muss wenigstens ein Teil der Hautbildner besitzen.

Die Hautbildner sind Gummi, Pectinstoffe und sonstige schleimige aus der Hefe oder aus der Würze stammende Körper, dann Hopfenharz, ferner diejenigen Würzebestandtheile, welche sich während der Gährung fortwährend als sogenannte Glutinkörperchen ausscheiden. Die wesentliche Antheilnahme anderer Eiweisskörper, der Albumosen, muss ebenfalls angenommen werden.

Auch bei Gegenwart aller, zur Schaumbildung erforderlichen Stoffe einer Würze müssen die Hopfenextraktivstoffe (alkoholische, ätherische, am besten wässerige) hinzutreten, um die schädliche Wirkung der Glutinkörperchen zu paralysiren und dadurch den eigentlichen Schaumbildnern ihre gedeihliche Wirksamkeit zu ermöglichen.

Tritt einmal die Bedeutung dieses, ein andermal die eines anderen schaumbildenden Körpers in den Vordergrund, so ist dabei natürlich nicht aus dem Auge zu lassen, dass solche Substanzen nur Glieder einer Reihe von Faktoren sind, deren ineinandergreifendem Zusammenwirken die normale Beschaffenheit des Schaumes zu danken ist[1]. *Will.*

---

[1]) Nach der Anschauung des Ref. betheiligen sich an der Hautbildung um die Kohlensäureperlen, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorherrschend gewisse Eiweisskörper, welche in stark aufgequollenem Zustande in der Würze vorhanden und durch Ausschütteln mit Aether nachweisbar sind. Dass auch Hopfenbestandtheile dabei eine Rolle spielen, dürfte kaum zweifelhaft sein. Die

Petit (284) isolirte aus 30 l Bier, die zunächst durch Gefrieren concentrirt worden, nach vorheriger Reinigung durch Bleiessig, Thierkohle u. s. f. durch Fällung mit Alkohol die unvergohrenen, dextrinartigen Kohlehydrate als weisses, hygroskopisches Pulver, das 3,63 % Pentosen enthielt. Die Elementarzusammensetzung entsprach der Formel $C_6H_{10}O_5$. Bei der Hydrolyse mit Säuren verhielt sich das Präparat etwas anders als das Dextrin des Handels; letzteres wird sehr viel schneller verzuckert.

Behrens.

Reinke (289) berichtet über ein Bier, welches in dem Fundamente eines alten Brauhauses eingemauert war und nach 33 Jahren wieder an's Tageslicht gezogen wurde. Dasselbe enthielt langgestreckte und runde normale Hefen, theilweise sprossend, ausserdem relativ wenig Bakterien: Coccen und Stäbchenformen. Nach Ueberimpfung in Bier und Würze trat nach einigen Tagen deutliche Gährung ein. Bis jetzt konnte die Lebensfähigkeit der Hefen nur auf einen Zeitraum von 18 Jahren konstatirt werden. Es ist dies der erste Fall, in welchem nach 33 Jahren noch deutlich lebende Hefezellen in Bier nachgewiesen wurden. (Vgl. oben p. 120.)

Will.

Schengelidse (296) findet in der Würze einer Brauerei in Tiflis Bacillus luteus und B. pyogenes foetidus Passer. Cholerabakterien werden durch die Säure der Würze nicht getödtet. Zusatz von Pepton und Kochsalz erhöht noch ihre Lebensfähigkeit. (Journal of the fed. Institutes of Brewing.)

Behrens.

Brennerei

Kusserow (253) weist auf die in Kartoffel- sowie auch in Getreidebrennereien sehr häufige Erscheinung hin, dass der Verlauf der Gährung ein ungewöhnlich träger ist und dass trotz peinlichster Sauberkeit im Betriebe und Anwendung der anerkannt guten Reinhefe Rasse II bei 72stündiger Gährzeit in hoch concentrirten Maischen die Gährung noch nicht beendigt ist. Verf. hat eine Reihe von Versuchen ausgeführt, welche über die genannte Erscheinung Klarheit verschaffen und die Beseitigung der trägen Gährung durch geeignete Maassregeln ermöglichen sollten. Es wurden dabei verschiedene, aus ein und derselben Gerste hergestellte Malzsorten angewendet, die sonst in ganz gleicher Weise erzeugt waren und sich nur

---

Bedeutung der übrigen schleimigen Körper scheint nach den Versuchen des Ref. darin zu liegen, dass die Eiweisskörper in der Würze in kleineren Partikelchen vertheilt werden, wodurch erst die Bildung isolirter Häutchen ermöglicht wird. Wie auf die Gegenwart dieser schleimigen Stoffe überhaupt, so ist auch auf das gegenseitige Durchdringen derselben und die hierdurch herbeigeführte — eventuell ungleichmässige — Vertheilung in der Würze bis jetzt noch viel zu wenig Gewicht bei der Beurtheilung verschiedener Erscheinungen gelegt worden.

durch ein Wachsthum von kürzerer oder längerer Dauer von einander unterschieden.

Durch den Wachsthumsprocess gelingt es, die in dem Gerstenkorn grösstentheils unlöslichen Eiweisskörper in lösliche und dann die Gährthätigkeit der Hefe anregende Verbindungen zu verwandeln, die in besonders grosser Menge sich in den Wurzel- und Blattkeimen ansammeln. Aber auch auf künstlichem Wege, durch längere Einwirkung stark verdünnter Säuren auf die unlöslichen Eiweisskörper des Getreidekornes kann man diesen Process nachahmen.

Die Versuche ergaben übereinstimmend folgendes für die Praxis der Gährungsindustrie wichtige Gesetz: die Gährung einer Maische oder Würze verläuft um so schneller, je mehr peptonisirtes (d. h. für die Hefe verdauliches) Eiweiss dieselbe enthält.

Bei sehr stickstoffarmen Maischen oder solchen, bei denen das Eiweiss in nicht genügend abgebauter Form vorhanden ist, und welche sich deswegen durch träge Gährung kennzeichnen (sofern diese letztere nicht durch eine Infection der Hefe bewirkt ist) kann daher durch Zuführung von peptonisirtem Eiweiss, oder durch Peptonisirung des nicht genügend abgebauten, vorhandenen Eiweisses die Gährung angeregt und dadurch die zur Erreichung einer guten Endvergährung nöthige Zeit abgekürzt werden. Zur Beseitigung träger Gährungen schlägt Verf. für die Praxis folgendes vor:

a) in Kartoffelbrennereien: 1. Erhöhung der Säure in der sauren Hefemaische durch Verlängerung der Säuerungszeit. 2. Zusatz von Malzkeimen (etwa 1-2 $^0/_0$ der angewandten Kartoffeln). Die Malzkeime werden 20 Stunden vor dem Zusatz zur Maische in die fünffache Menge Wasser eingetragen, das mit $^1/_4$ l Schwefelsäure auf je 100 l Wasser versetzt ist. Nach beendeter Verzuckerung der Maische im Vormaischbottich, aber vor dem Abkühlen, werden die eingeteigten Malzkeime mit dem Einteigwasser der Maische hinzugefügt.

b) In Getreide-Dickmaischbrennereien: Kaltes Einteigen des Roggenschrots im Vormaischbottich 12-15 Stunden vor Beginn des Maischens. Dem Maischwasser wird pro 100 kg Schrot ein Zusatz von $^1/_7$ l Schwefelsäure gegeben. (Der Rest der nöthigen Schwefelsäure wird wie gewöhnlich beim Anstellen des Bottichs zugegeben). Getreidemaischen können auf diese Weise in einer Concentration von 26 ^{0} Saccharometer hergestellt werden und geben verhältnissmässig dünnflüssige Maischen, die mit gesunder Hefe ohne grossen Steigraum flott vergähren. *Will.*

Folkerts (224) hat sich ein Verfahren der Hefegewinnung patentiren lassen, welches unter Anlehnung an das bekannte Verfahren der Lufthefebereitung bezweckt, den Vortheil dieses Verfahrens mit denen des alten Wiener Hefeverfahrens zu verbinden, indem ausser höchster Hefeausbeute auf die Erzielung grosser Alkoholmengen Werth gelegt wird. Es

wird in bekannter Weise eine Maische mittelst Zusatz von Schlempe peptonisirt und dann die Würze von den festen Bestandtheilen auf irgend eine Weise getrennt und, wie das bei der Lufthefebereitung üblich ist, zur Hefegewinnung weiter behandelt.

Die festen Bestandtheile, welche bei diesem Vorgange durch Pressen, Filtriren oder Centrifugiren bezw. durch Vereinigung von mehreren dieser Manipulationen gewonnen sind, setzt man, eventuell unter Wasserzusatz, zur Gährung an. Sobald die Würze genügend vergohren und von der gebildeten Hefe befreit ist, wird sie den festen Bestandtheilen zugesetzt und nach beendeter Gährung das Ganze abdestillirt. Die bei dieser Destillation sich ergebende Schlempe bringt man zur Ruhe, damit sich die festen Bestandtheile absetzen können. Nach einiger Zeit wird die klare Schlempe abgezogen, um bei einer neuen Maischung in beschriebener Weise Anwendung zu finden. *Will.*

v. Feilitzen und **Tollens** (223) zeigen, dass bei der Hydrolyse von Torf zu einem sehr grossen Theile unvergährbare Pentosen entstehen, worin der Grund dafür zu suchen ist, dass bei den Versuchen, Torf zur Alkoholgewinnung nutzbar zu machen, stets die Alkoholausbeuten im Verhältniss zu den nach der Hydrolyse nachweisbaren Zuckermengen (Fehling'sche Lösung) so gering waren. *Schulze.*

Allen (185) giebt eine interessante Darstellung über die Whiskybrennerei. Ausser Aethyl-Alkohol enthält Whisky Fuselöle (ausser Amylalkohol auch Butyl- und Propylalkohole), freie Säure in sehr geringer Menge, Aether (besonders Essigsäureester), Spuren von Aldehyd und Furfurol. Die Geschmacksverbesserung, welche mit dem Altern des Branntweins eintritt, soll nach dem Verf. darauf beruhen, dass Holz und Kork eine hohe Absorptionsfähigkeit für Amylalkohol besitzen, diesen also dem Branntwein entziehen. Von den künstlichen Mitteln, das Reifen des Branntweins herbeizuführen, empfiehlt sich das Verfahren von Skott, der den in einem starken Kühlapparat auf unter 0° C. abgekühlten Branntwein mit ebenso kalter, gereinigter Luft 4-6 Stunden in innige Berührung bringt, indem er mit Hilfe der letzteren einen Branntwein-Spray erzeugt. Die Menge des Fuselöls wird dadurch stark, in besonders günstigen Fällen auf $^1/_8$ der ursprünglich vorhandenen Menge reducirt. Verf. lässt es unentschieden, ob das wesentlich auf Verflüchtigung oder auf Oxydation der unangenehmen Geschmacksstoffe beruht. Die entweichende Luft hat jedenfalls einen sehr unangenehmen Geruch. *Behrens.*

Boidin und **Rolants** (199) haben eine Anzahl von Versuchen ausgeführt, um zu prüfen, ob der von Calmette[1] beschriebene Amylomyces

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 3, 1892, p. 111.

Rouxii[1] in der europäischen Spiritusindustrie mit Vortheil verwerthet werden kann.

Die Ausbeute an Alkohol nach der chinesischen Methode beträgt etwa 18 Liter rohen Alkohol auf 100 kg Reis. Wendet man Reinculturen an, so wird die Ausbeute gesteigert. Ein Reismuster mit 73 % Stärke lieferte 30-36 l rohen Alkohol von 100° auf 100 kg, während man sonst in Frankreich eine Ausbeute von 38-39 % rechnet. Die Minderausbeute rührt von der Athmung des Pilzes während der Aërobiose her. Die Anwendung des Pilzes kann also nur in heissen Gegenden in Betracht kommen, wo die Anwendung von Gersten-Malz unmöglich ist.

Als der Pilz in eine mittels Malz erhaltene Würze von Mais und Reis gebracht wurde, stand die Gährung schon bei einem Alkoholgehalt von 4 Vol.-% still, was Verff. auf die zu saure Reaktion der Würze zurückführen. Auch die Hydrolyse der vorhandenen Kohlenhydrate wurde nicht weitergeführt. Geringe Mengen von Säure begünstigen übrigens die Hydrolyse der Reisstärke; der gebildete Zucker ist Glykose, nicht Maltose.

Gut soll der Amylomyces sich bewähren bei der Verarbeitung der Rückstände der Branntweindestillation. Die restirende Flüssigkeit enthält nach Maerker und Schultz im Liter ausser stickstoffhaltigen Stoffen, Mineralstoffen etc. noch 26,8 g ungelöste Stoffe, 3,9 g Zucker und 10,2 g Dextrin. Bei Vergährung mit Amylomyces Rouxii erhielten die Verff. von 300 Hektoliter „Vinase“ 270 Liter reinen Alkohol von 100°, was eine sehr rentable Ausbeute sein würde. Die Vergährung geht bei 34-35° am schnellsten vor sich. Durch Lüftung und Neutralisation der vorhandenen Säure wird die Ausbeute gesteigert[2]. (Journal of the fed. Institutes of Brewing).

Behrens.

Sorel (304) beschreibt die Organismen des „Ragi“ (Chlamydomucor oryzae, Monilia javanica und Saccharomyces Vordermanni), erwähnt, dass der Chlamydomucor gewöhnlichen Reis und Kartoffelstärke nur wenig angreift und geht weiter zur Saké-Fabrikation über. Der dort thätige Pilz (Aspergillus oryzae) verzuckert alle Reissorten. Unter ungünstigen Umständen (Zusatz von Antisepticis zum Nährboden z. B. Fluorwasserstoffsäure, Ausschluss der Luft) bildet der Pilz eine Hefe von grosser Gährungsenergie. Verf. hat auch die Hefe durch entsprechende Veränderung der Verhältnisse (Zucht auf gekochtem Reis bei Luftzutritt) wieder in den Fadenpilz überführen können. — Eine Kritik der Resultate erscheint unnöthig! (Journal of the fed. Institutes of Brewing). *Behrens.*

Thompson (308) hat sich in England das Effront'sche Verfahren

[1]) Vgl. auch Sanguineti in Abtheilung Enzyme.

[2]) Es fällt auf, dass von einem Hefezusatz nirgends die Rede ist. Chlamydomucor oryzae wirkt im „Ragi“ nur verzuckernd, die Gährung bewirken die anwesenden echten Hefen.

patentiren lassen, nach dem man zur Verhütung unreiner Gährung die Maische mit Antisepticis (Fluorwasserstoffsäure, Formaldehyd, Salicyl-, Pikrinsäure etc.) versetzt und dann mit einer allmählich an diese Antiseptika gewöhnten Hefe vergähren lässt. In der höchsten Concentration des Antiseptikums (1 g Fl. bezw. 2 g Formaldehyd pro Liter) lässt THOMPSON die Hefe wiederholt gähren. Das so gewonnene, an die höchste Giftconcentration gewöhnte Hefegut wird dann abgepresst und in einem Vakuum bei ca. 35° C. getrocknet. Nach 5-6 Tagen wird die Hefe Sporen gebildet haben, und die Temperatur wird dann noch ebenso lange auf 45° C. gehalten. Die so gewonnene Presshefe bildet die Dauerform der widerstandsfähigen, gährungstüchtigen Hefe. Von ihr aus wird in den Brennereien durch Aufgähren in zunächst kleineren, durch späteren Zusatz gesteigerten Mengen antiseptisch gemachter Maische die Betriebshefe gewonnen. (Journal of the fed. Institutes of Brewing.) *Behrens.*

Tietze (309) theilt seine diesjährigen Erfahrungen zur Frage mit, ob übersommerte Mutterhefe zum Betriebsanfang besser sei als Hefe Rasse II mit Milchsäurebakterien angesäuert.

Verf. hatte im Eiskeller nach allen Regeln der Kunst eine Mutterhefe aufbewahrt. Trotzdem dieselbe gute Resultate gab (in früheren Jahren hatte der Verf. schlechtere Erfahrungen mit übersommerter Hefe gemacht) so wurden doch Reinhefe II und Milchsäurebakterien verwendet.

Zum Ansäuern von 600 l Hefengut benutzte Verf. nach der Verzuckerung ein Fläschchen Milchsäure und mit dieser geringen Aussaat von Bakterien erzielte er bei 18stündiger Säuerungszeit mehr und bessere Säuere, als wenn er wie sonst 40 l saures Hefengut zum Einmaischen hinzusetzte. Die Maische vergohr von 23,0 Sacch.-Anzeige auf 0,2 Sacch. Ballg. und hatte bloss 0,2 Grad Säurezunahme in der Maische.

Dass sich das Uebersommern der Mutterhefe nicht überall eingebürgert hat, ist wohl darin begründet, dass man oft recht schlechte Erfahrungen damit gemacht hat.

Die Milchsäurebakterien sind besonders im Ausland ein unentbehrliches Hilfsmittel; sie sichern gleich zu Anfang hohe Ausbeute und gute Vergährung. *Will.*

Nadolny (277) theilt im Gegensatz zu HEINZELMANN (s. p. 134) mit, dass bei ihm schon seit 13 Jahren die Vergährung der ersten Maische eine ebenso gute war, wie die der nächstfolgenden. Verf. fängt nicht mit reingezüchteten Milchsäurebakterien an, es wird aber am Schluss der Brenncampagne die letzte Hefe aufbewahrt und letztere zum Einmaischen der ersten Hefenwürze als Milchsäureferment mit eingemaischt. Die zuletzt aufbewahrte Hefe wurde auch als Fortpflanzungshefe (Mutterhefe) mit bestem Erfolg verwendet.

Mit reiner Heferasse II hat Verf. des Schaumes wegen trotz Anwendung der früher empfohlenen Gegenmittel nicht arbeiten können.

Der Vortheil der Aufbewahrung der Hefe von einer Brennperiode zur anderen ist nicht nur der, dass man die Unkosten für die Neubeschaffung der Hefe spart, sondern hauptsächlich dass man — so zu sagen — keinen Anfang in der Brennperiode hat. Die früheren Klagen, dass sich die Säure und die Hefe gewissermassen in der Brennerei erst einleben müssen, fällt fort. Ferner ist es möglich, Jahre lang mit derselben Säure und Hefe zu arbeiten.

Sofern die Hefe gut und richtig aufbewahrt wird, hält sich dieselbe den Sommer über sehr gut. *Will.*

Frede (227) führt im Anschluss an den Bericht von Nadolny (siehe vorstehendes Referat) aus, dass eine glücklich übersommerte und dann verständig verwendete Hefe wirklich häufig gute Resultate geben mag; doch ist dieselbe, wie an einem Beispiel aus der Praxis gezeigt wird, nicht immer sicher. Vielfach ist es auch nicht möglich, mangels eines Eiskellers und dergl., nach Schluss der Campagne zu übersommern. In diesem Falle sind die reingezüchteten Milchsäurebakterien und die Reinzuchthefe Rasse II ein vorzügliches Mittel zu zuverlässig gutem Anfang.

Trotzdem Verf. aus Erfahrung weiss, dass sich eine reichliche, der Hefe sehr zuträgliche Säure, jedenfalls reine Milchsäure, im Hefengut erzielen lässt, so dass man mit der Reinzuchthefe Rasse II bei unbedeutendem Schaum ohne Hesse'sches Verfahren einen bestimmt guten Anfang und Fortgang erzielt, hat derselbe doch zu Beginn des diesjährigen Betriebes neben reiner Reinzuchthefe Rasse II reingezüchtete Milchsäurebakterien verwendet. *Will.*

Heinzelmann (235) weist in einem kurzen Reisebericht darauf hin, dass zur Eröffnung des Betriebes in den Brennereien in diesem Jahre mit Milchsäurebakterien geimpfte Maische zur Verfügung steht und diese, neben der Reinhefe Rasse II verwendet, gleich beim ersten Bottich die höchste Ausbeute sichert. In früheren Campagnen vor der Verwendung reingezüchteter Bakterien ist es dem Verf. selten gelungen oder fast nie geglückt, eine Vergährung der ersten Bottiche weiter als bis 2,0 Bllg. zu erzielen und glaubt derselbe das günstige Resultat in dieser Campagne allein der zugesetzten Milchsäure-Maische zuschreiben zu können. Die Säuerung war in der ersten Hefenmaische selten über 1,0°. Aus diesem Grund empfiehlt Verf. einer jedesmaligen Hefenbestellung eine Milchsäurebakterienbestellung beizufügen und auch während der Campagne die Säure durch eine neue Aussaat von reingezüchteten Milchsäurebakterien aufzufrischen. *Will.*

Bahr (187) berichtet im Anschluss an die Ausführungen von Heinzelmann, dass er noch niemals einen so guten Anfang im Betriebe gehabt habe, wie in diesem Jahre und schreibt denselben auch ganz den mit der Reinhefe bezogenen Milchsäurebakterien zu. *Will.*

Maltonweine, Saké, Koji, Meth, Kwass, Pombe

Sauer (295) beschreibt in kurzen Zügen die Herstellung der Malton-Weine. Wein aus Malz und Bier verdanken in der Hauptsache der verschiedenen Behandlung des Gährmaterials ihren eigenartigen Charakter, und so ist es möglich geworden, aus Malz Wein herzustellen, die sog. Malton-Weine, die ihren Eigenschaften nach grundverschieden sind von den bisher bekannten Malzgetränken, den Bieren. Dabei sind die Unterschiede in der Behandlung des Malzes, je nachdem daraus Wein oder Bier gewonnen werden soll, äusserlich gar nicht erheblich. Wohl aber unterscheidet sich die eigentliche Herstellung der Malton-Weine wesentlich von der Bierbereitung, und zwar speciell durch 3 Punkte: 1. durch die Milchsäuregährung der Malzwürze, 2. durch die Auswahl der Hefe und die Höhe der Vergährung mittelst dieser und 3. auch durch die Art der Lagerung.

Als Ausgangsmaterial der Malton-Bereitung dient bestes Gerstenmalz. Die Maischung wird nach aufsteigender Infusion und unter solchen Verhältnissen bewirkt, welche die stärkste Maltosebildung bezwecken. Die Würze enthält 17-22 $^0/_0$ Extrakt.

Als Gährschutz für die alkoholische Gährung in ihrem Anfangsstadium wird eine Milchsäuregährung eingeleitet. Diese wird conform den Delbrück-schen Untersuchungen bei 40-41^0 R. mit solcher Reinheit geführt, dass die dabei mitentstehenden sehr kleinen Antheile von flüchtigen Säuren nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich ebenfalls als Nebenprodukte der Milchsäureproducenten angesehen werden können. Die Säuerung ist nach 18-24 Stunden beendet bei einem Gesammt-Säuregehalt von 0,6-0,8 $^0/_0$. Darauf wird die Würze bei 70-75^0 R. sterilisirt.

Durch die Milchsäuregährung soll ein Ersatz für die in Trauben- und Obstweinen enthaltenen Fruchtsäuren geschaffen werden. Ohne diese Säuerung würde das Getränk niemals einen weinartigen Charakter bekommen. Nach der Sterilisirung wird die vom Verf. sogenannte Hochgährung durch Zusatz der in besonderer Arbeit herangezüchteten Südweinhefen der entsprechenden Rassen in Reinkultur eingeleitet. Die Einrichtung dieser Vergährung erinnert im Prinzipe an die ähnliche Arbeitsweise im Brennereibetriebe. Die Gährung setzt nach etwa 3 Stunden sehr energisch ein. Da bei der Hauptgährung die Weinhefe die in einer etwa 20proc. Würze vorhandene Maltose und die anderen Zuckerarten bald aufgezehrt hat, wird neue Maltose in Form von Malzextrakt zugegeben, schliesslich die spätere Vergährung durch Zusatz von reinem Rohrzucker beendigt. Die stürmische Gährung der Malton-Weine lässt nicht so bald nach wie bei der Vergährung in der Brennerei. Die Kurve sinkt sehr langsam, noch bei 13 Volumproc. Alkohol kann man die Gährform des Sherry-Maltonmostes eine stürmische nennen. Die Höhe von 16 Volumproc. wird in 5-6 Tagen

erreicht. Danach sinkt die Gährungsenergie ziemlich rasch. Es sind dann noch einige Wochen nöthig für die Vergährung über 18 Volumproc. hinaus bis zur Beendigung derselben. Hat nach dem Ende der Gährung die Hefe sich völlig abgesetzt und ist die Klärung des Jungweines beendigt, dann erfolgt die Warmlagerung mit Luftberührung zum Zweck der Ausreifung und Harmonisirung. Nachdem dieser beschleunigte Reifungsprozess in etwa 3-4 Wochen beendet ist, erfolgt durch Einkellerung in Gebinden die endgiltige Ausreifung bis zur Flaschenreife in 3-4 Wochen. *Will.*

Nach **List** (261) werden die sog. Maltonweine mit einem Alkoholgehalt von 16-17 Volumproc. nach dem Sauer'schen Verfahren hergestellt. 20 % Würze wird mit der Reinkultur eines Milchsäurebacillus besät und bei 50 ° C. gehalten. Sobald der Milchsäuregehalt 0,8 % erreicht hat, wird bei 70° pasteurisirt und nach dem Abkühlen mit einer von Tokayer oder spanischen Trauben gewonnenen Reinhefe angestellt. Wenn die Masse gährt, wird neue Würze und Rohrzucker zugesetzt.

Je nach der benutzten Heferasse werden die Maltonweine als Malton-Tokayer oder Malton-Sherry in Handel gebracht. Ersterer enthält 9,61 bis 10,59 % Alkohol, letzterer 13,36-14,34 (Gewichtsproc.).

Den sehr berechtigten Vorwurf, dass die Maltonweine keine Weine seien, schon weil sie als Säure Milchsäure enthalten, und dass sie desshalb physiologisch anders wirken müssen, als Traubenwein, weist List sehr unglücklich damit ab, dass er in reinen Sherryproben mehr Kaliumsulfat gefunden habe, als nach dem Gesetz oder nach den Vereinbarungen der Chemiker naturreinem Wein gebührt. Verf. meint, dass die Weinfachleute „in der Traube gewissermassen eine vis vitae annehmen, welche in dem erzeugten Weine fortwirkt". Nicht eine dunkle vis vitae wird von der Traube in den Wein gebracht, sondern ganz bestimmte Organismen, welche den Ausbau des Weines bewirken und ganz bestimmte chemische Verbindungen, welche den Malzfabrikaten fehlen. *Behrens.*

List (260) giebt Analysenresultate von Maltonweinen und knüpft auch hier daran eine Vertheidigung der Bezeichnung jener Fabrikate als Weine. *Behrens.*

Schiller-Tietz' (298) Vortrag, der in der Abtheilung für Agrikulturchemie und Nahrungsmitteluntersuchung auf der deutschen Naturforscherversammlung zu Braunschweig gehalten wurde, ist ebenfalls dem Lob der Maltonweine und der Vertheidigung ihrer Bezeichnung gewidmet. *Behrens.*

Schiller-Tietz (299) preist die Maltonweine als „eine der neuzeitlichen Entwickelung der Gährkunde und Gährtechnik entsprechende Wiederentdeckung" des Zythos oder Gerstenweines, des altägyptischen Nationalgetränks. *Behrens.*

Kayser und **Boullanger** (243) führen zunächst aus, wie für einzelne

arme Gegenden Frankreichs, beispielsweise der Bretagne, der Honig fast die einzige natürliche Einnahmequelle bildet. Die Versuche, aus demselben Meth zu fabriziren, fielen meist ungünstig aus; es herrschte immer grosse Unsicherheit hinsichtlich des fertigen Produktes. Verff. haben daher auf Veranlassung der „Société centrale d'Apiculture de France" versucht, die Bedingungen der Methgährung genau zu bestimmen und über die Einflüsse, welche dabei ins Spiel kommen, einige Klarheit zu verschaffen.

Die Arbeit zerfällt in 4 Theile: der erste beschäftigt sich mit der Analyse des Methes, der zweite mit der Zusammensetzung des Nährmediums. Im dritten sind die Bedingungen der Methgährung nach Laboratoriumsversuchen mitgetheilt. Ein weiterer Abschnitt behandelt die in der Praxis ausgeführten Versuche.

Die Gährung des Methes vollzieht sich unter gewöhnlichen Verhältnissen zu langsam; es tritt wegen der Invasion schlechter Fermente, welche die Flüssigkeit trüben, keine Klärung ein; schliesslich verdirbt der Wachsgeschmack oft genug das erzeugte Produkt. Das Wichtigste wird es also sein, eine stürmische Gährung hervorzurufen. Hierzu ist eine kräftige Hefe und ein günstig zusammengesetztes Medium nothwendig.

Sehr wesentlich ist in Beziehung auf die Zusammensetzung der Würze, ob trockener oder süsser Meth fabrizirt werden soll.

Der Honig ist arm an Mineralsubstanzen. Gastine hat daher vorgeschlagen, ein Salzgemisch der Würze zuzusetzen. Dasselbe ist jedoch etwas zu complicirt. Verff. führten daher Versuche mit verschiedenen Zusätzen aus.

Im Uebrigen wurde der Einfluss der Concentration der Honigwürze, der Gährtemperatur und der Hefe untersucht.

Die Optimaltemperatur für die Gährung ist 20-25^0 und darf dieselbe um so weniger überschritten werden, mit je concentrirteren Würzen man arbeitet.

Weinhefen, welche von sehr alkoholreichen Weinen stammen, können zur Methfabrikation verwendet werden; ebenso können die eigentlichen Methhefen in gereinigter und ausgewählter Form ein vorzügliches Resultat geben.

Eine für die Fabrikation von gutem trockenem Meth geeignete Würze darf nicht mehr als 24-25 $^0/_0$, solche für süssen Meth 26-27 $^0/_0$ Zucker enthalten. Lüftung begünstigt die Gährung; sie ist haupstächlich bei höheren Temperaturen günstig.

Zusatz von 2-3 g Weinsäure p. l begünstigt die Konservirung und verbessert die geschmackliche Qualität des Produktes.

Die Carbonisirung des Methes scheint nicht von Vortheil zu sein.

Schliesslich berichten Verff. noch über Versuche bezüglich der Bereitung des „Oenomels", womit ein vergohrenes Gemisch von Honig und Weinmost bezeichnet wird. *Will.*

van Look (262) hat sich ein Verfahren der Methbereitung aus Honig und Citronensaft resp. wässeriger Citronensäurelösung (1 : 15) patentiren lassen. Die gekochte und abgeschäumte Flüssigkeit wird nach dem Erkalten im Fass durch Hefenzusatz vergohren, einmal von der Hefe abgezogen und dann auf die Flasche gebracht. (Journal of the fed. Institutes of Brewing.)

Behrens.

Schiewek (297) bespricht zunächst das Verfahren der Sakébereitung, ohne wesentlich Neues zu bringen. Dasselbe besteht 1. in der Bereitung des Koji, 2. in der Bereitung von Moto, 3. im Maischen und Gähren, 4. im Pressen und Klären.

Des Verf. eigene Untersuchungen gingen zunächst darauf hinaus, den Prozess der Sakébereitung in kleinem Maassstab im Laboratorium durchzuführen; ausserdem stellte er Studien an dem für die Verzuckerung des Reises wichtigen Aspergillus oryzae an.

Die Sporen des Aspergillus oryzae zeichnen sich durch grosse Lebensdauer aus. Dreizehnjähriges Material keimt noch ebenso schnell wie einjähriges.

Die Zeit der Sporenbildung auf dem Reis hängt von der Temperatur ab. Bei 8° kann es 14 Tage und noch länger dauern; über 45° unterbleibt die Entwicklung ganz.

Verf. versuchte auch nach dem Vorgang von Ahlburg und Takamine mit dem wässrigen Extrakt von Koji (von dem Mycel des Aspergillus oryzae überzogene Reiskörner) den gequollenen und gedämpften Reis zu verarbeiten. Er konnte die schnelle Wirkung dieser Methode bestätigen; zugleich machte er auch die Erfahrung, dass durch einen solchen Auszug, der durch ein dreifaches Filter von schwedischem Filtrirpapier gegangen war, zwar Verzuckerung erzielt wird, eine Gährung aber ausbleibt.

Die untere Temperaturgrenze für die Entwickelung des Reisschimmels liegt nach den Versuchen des Verf. bei 4-5°, bei 12° stellt sich in 4 Tagen das Mycelium ein.

Verf. studirte noch die Keimung und Fruchtbildung des Pilzes auf Reis, Milchsemmel, Kartoffel, Kommisbrod und amerikanischen Aepfelschnitten, die alle vorher bei 100° gedämpft und nachher mit einer Strichkultur versehen worden waren. Je eine Probe wurde bei 30°, die anderen bei 15-18° gehalten.

Die Entwicklung war auf Reis am günstigsten, auf Aepfelschnitten am ungünstigsten. Auffallend war die Degeneration des Pilzes auf Kartoffeln bei 30°, indem hier die Hyphen keulenförmige Blasen ohne Sterigmen erzeugten. (Aehnliche abnorme Erscheinungen hat Ref. in stark sauren Nährlösungen bei Aspergillus oryzae beobachtet.)

Auch auf Reiskulturen bei niederer Temperatur wurden ähnliche Degenerationen beobachtet. Nachdem Verf. noch das Verhalten des Reis-

schimmels auf Agar und Nährgelatiue beschrieben hat, berichtet er über die Aussaat von Originalproben des Aspergillus aus Japan auf Traubensaft und kommt dabei zu dem Resultat, dass dem Reisschimmel mehrere Arten Hefe beigemengt sind, welche nicht mit dem Pilze genetisch zusammenhängen und welche die eigentlichen Gährungserreger oder die Erzeuger der fruchtätherartigen Geruchsstoffe sind. Unter den Hefen findet sich eine Anomalus-Art und eine Hefe mit runden Sporen vor.

P. Lindner bemerkt hierzu (Wochenschr. f. Brauerei No. 27, p. 337), dass zu einem ähnlichen Resultat wie der Verf. Kozai, der eine von Japan mitgebrachte Originalprobe an der Berliner Versuchsstation analysirt hat, gekommen ist, indem er gleichfalls verschiedene Hefenarten in der Pilzmasse, welche sich auf dem Reis gebildet, vorgefunden hat. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Will.*

Okumura (280) beschreibt im ersten Theil der Arbeit eingehend das gegenwärtige Verfahren der Saké-Brauerei; er kommt zu dem Schluss, dass es wünschenswerth sei, mit Reinkulturen von Saké-Hefe zu arbeiten und den Maischprozess von dem Fermentirungsprozess zu trennen, um eine sicherere Arbeit und die Vermeidung der gegenwärtig so häufig beobachteten Verluste zu erreichen.

Im zweiten Theil behandelt Verf. den Verlust an Stärke.

Der dritte Theil der Arbeit beschäftigt sich mit Beobachtungen über das Hauptenzym des Kojipilzes (Aspergillus oryzae). Es wird die Bereitung desselben beschrieben, sowie die vom Verf. studirten Einflüsse von organischen Säuren, unorganischen Säuren, Aetzkali, Hitze und Guajaktinktur auf dasselbe. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Yabe (328) kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Resultat, dass die Quelle der Hefe in dem Reisstroh zu suchen ist, welches zur Herstellung der Matten benutzt wird, mit dem das Koji bedeckt wird. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Die Erfinder der **Versandt-Hefe** (312) verstehen im Allgemeinen unter Koji jede unterbrochene Ernte einer Schimmelwucherung beliebiger Art auf stärkehaltigem Boden mit diastatischen Eigenschaften. Es ist in Amerika allgemein gebräuchlich, Moyashi (Reisschimmel) durch die Parasiten der gebräuchlichen Cerealien zu ersetzen; auch die Sporen verschiedener Pilze, wie Wiesenbovist und Champignons erzeugen ein Mycel mit diastatischen Eigenschaften. Selbst Bierbrauerhefe erzeugt, wenn sie wie Moyashi ausgesät wird, eine ganz specifische Wucherung; es tritt hierbei natürlich keine Vermehrung der Hefe im eigentlichen Sinne ein.

Im Uebrigen entsteht auch Koji ohne jede Aussaat von Sporen dadurch, dass der Stärkeboden der Luft Sporen entnimmt. Benutzt man Koji, um Gährung hervorzurufen (japanische Bierbrauerei) so gebraucht der Gährprozess 20 Tage. Um diese Zeit abzukürzen, lässt man den Gähr-

prozess nach neuem Vorschlag bei ca. 20° vor sich gehen, was eine Verkürzung auf 4-6 Tage bedingt. Der Koji muss jedoch den kritischen Zustand bereits durchgemacht haben. Eine Verwendung von Koji als Gährungserreger für industrielle und häusliche Zwecke erschien somit nicht möglich.

Es wurde nun gefunden, dass, wenn man Koji beliebiger Art etwa 1-6 Stunden lang einer forcirten Gährung aussetzt und die Gährung wieder durch Trocknen unterbricht, man ein Produkt erhält, welches wie gewöhnliche Presshefe verwendet werden kann, deren Gährkraft in ganz kurzer Zeit zur Geltung kommt. Oben erwähnte Hefe wird am besten durch Zusatz beliebiger Hefe erzeugt.

Der Zeitpunkt, in welchem die Gährung des Koji unterbrochen werden muss, markirt sich in jedem einzelnen Fall scharf durch das Eintreten eines alkoholischen Geruches.

Man erreicht durch das neue Verfahren folgende Vortheile:

1. Man braucht den kritischen Zustand des Kojiwachsthums nicht abzuwarten, sondern kann den Koji bereits vor diesem kritischen Zustand benutzen.

2. Man erhält das Endprodukt, die fertige Hefe, aus dem kurz gewachsenen Koji schon nach 1-6 Stunden, während man früher nur ausgewachsenen Koji verwenden konnte, welcher im günstigsten Falle die Gährung erst nach 4-6 Tagen vollendete.

3. Man erhält eine Hefe, welche die Gährung in ausserordentlich kurzer Zeit, nämlich in ca. 4 Stunden, vollenden kann und somit zur Brod- und Kuchenbäckerei verwendbar ist.

4. Das Endprodukt hat, unabhängig von den verwendeten Kojiernten, stets dieselbe Eigenschaft und ist selbst unbeschränkt haltbar.

Im Wesentlichen handelt es sich also um die Herstellung einer Dauerhefe, welche in einer durch diastatisch wirkende Pilze theilweise verzuckerten Maische gezüchtet wird. Der nicht verzuckerte Antheil der Maische bleibt der zu trocknenden Hefe beigemengt (eventuell wird noch gedämpfte Stärke etc. in solchen Mengen zugesetzt, dass ein zäher Teig entsteht). Die Hefekuchen oder Krümel werden in einen Trockenraum von 20-30° gebracht.

Die Erfinder haben noch beobachtet, dass zur Erzeugung der Kojibrut auch indisches Korn oder Mais sowie alle stärkehaltigen Körper geeignet sind[1]. *Will.*

Das **Krickenbier** (244), welches seit einigen Jahren in Brüssel allgemein fabrizirt wird, wird in der Weise hergestellt, dass man einem schon fertigen Lambik eine gewisse Quantität Kirschen beifügt, sie einige Monate

[1]) Gute Presshefe oder ein aus dieser in einfachster Weise hergestelltes Dauerpräparat ist jedenfalls dem sehr unreinen Präparat der Patentschrift vorzuziehen.

gähren lässt und dann in Flaschen füllt. Man wählt zu diesem Zweck natürlichen Lambik, sog. „Gueuze Lambik“, d. h. so, wie ihn das Gemisch von Gersten und Weizen ohne Beifügung von Zucker liefert. Das gewählte Bier muss gesund sein, ohne schlechten Geschmack. Man giebt in das Fass eine gewisse Quantität nicht gewaschene Landkirschen, eine wenig fleischige und ziemlich bittere Art. Am besten ist es, die Kerne herauszunehmen, welche dem Getränke einen zu bitteren Geschmack verleihen. Die Quantität Kirschen, die man beifügt, ist sehr verschieden. Die Brauer begnügen sich mit 30-40 kg für ein Fass von 260 l. Die Privatleute, welche dieses Bier für eigenen Gebrauch fabriziren, fügen bis zu 7-8 kg von Kirschen ohne Kerne einem Fässchen von 30 l bei. Man lässt die Mischung 2-3 Monate ruhen; die zahlreichen Gährungserreger auf den Kirschen rufen eine weinige Gährung hervor, die durch eine starke Produktion von Alkohol und einen besonderen Geschmack charakterisirt wird. Das Getränk gleicht dem Apfelwein und ist sehr berauschend. Der Hauptgährungserreger ist der Saccharomyces apiculatus. *Will.*

Kubarew und **Tereschtschenko** (247) besprechen zunächst die volkswirthschaftliche Bedeutung und Herstellung des Kwass[1]. Eine Reihe von Untersuchungen der Zusammensetzung ergab:

	Spec.-Gew.	Alkohol Volum-%	CO_2	Essigsäure	Milchsäure	Extrakt	Asche	Zucker	Dextrin	Eiweiss
Max.	1,026	2,86	0,069	0,171	1,260	7,482	0,358	1,000	2,355	0,662
Min.	1,004	0,33	0,012	0,012	0,131	1,100	0,079	0,072	0,300	0,062
Mittel	1,014	1,54	0,038	0,062	0,579	3,484	0,198	0,289	0,797	0,336

Durch die Untersuchungen von Uspenski hat der Kwass in Folge seiner bactericiden Eigenschaften, welche hauptsächlich auf seinen Säuregehalt zurückzuführen sind, besondere Bedeutung erlangt. Ein ca. 3 Tage alter Kwass mit 0,35 % Säure ergab am 5. Tage 8500 Colonien; ein 9 Tage alter mit 0,53 % Säure 19200 Colonien, und ein 7 Tage alter mit 0,46 % Säure 22100 Colonien. In sterilisirtem Kwass mit nicht weniger als 0,31 % Säure wurden Typhusbacillen in 30 Minuten, Spirillum Finkler-Prior und Cholera, bei nicht weniger als 0,33 % Säure, in 20 Minuten abgetödtet. Milzbrand dagegen wird von Kwass mit 0,42 % Säure erst am 7. Tage abgetödet. Mithin dürften ansteckende Krankheiten durch den Kwass keine Verbreitung finden. Die Darreichung von Kwass an die Patienten russischer Hospitäler ist bekannt. (Repert. Chem.-Ztg.) *Will.*

Rothenbach (294) hatte Gelegenheit, eine Probe Pombe zu unter-

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 155; Bd. 7, 1896, p. 119.

suchen. Dieselbe stammte aus dem Oranjefreistaat, wo das Getränk von den Kaffernstämmen hergestellt und konsumirt wird.

Die Probe des erhaltenen Getränkes zeigte viel Uebereinstimmung mit der von Saare beschriebenen, aus Deutsch-Ostafrika stammenden Probe. Es bestand aus einer dicken, milchigen, weiss bis zart röthlich gefärbten Flüssigkeit, deren Geschmack sauer, nicht gerade angenehm, aber auch nicht ekelerregend war. Der Geruch des Kaffernbieres ist dem von geronnener Milch nicht unähnlich, dabei aber stark säuerlich. Der abdestillirte Alkohol roch schwach nach Essigsäure.

An Organismen waren in demselben vorhanden: viel Bakterien, und zwar vorzugsweise ziemlich dicke und vereinzelt dünne Kurzstäbchen, welche Aehnlichkeit mit Essigbakterien hatten; Schimmelsporen, desgl. Mycelreste und eine mässig grosse ellipsoideusartige Hefe.

Schizosaccharomyceten wurden in dem Hirsebier nicht wahrgenommen; neben der ellipsoideusartigen Hefe entwickelte sich aber in der mit steriler Würze aufgefrischten Pombe ein sehr kleiner Kahmpilz.

Die Gährungserreger der Pombe stammen jedenfalls von der Kaffernhirse, aus welcher dieses Genussmittel der Wilden Afrikas bereitet wird. Es gelang dem Verf. auch vom Dari die ellipsoideusartige Hefe zu isoliren. Sowohl diese Hefe wie auch der aus der Pombe gezüchtete Saccharomyces ballen sich leicht zusammen und setzen sich, eine zähe Masse bildend, bald zu Boden.

Ausser der ellipsoideusartigen Hefe kommen auf dem Dari noch Kahmhefen und ein Saccharomyces vom Typus Frohberg vor, der sich schon äusserlich durch die Form und grössere Dimensionen von der kleinen Ellipsoideus-Art unterscheidet.

Neben den Hefen wurden auf dem Dari noch nachgewiesen: Milchsäurebakterien, und von Schimmelpilzen: Penicillium, Fusisporium. Essigsäure bildende Spaltpilze fanden sich nicht auf dem Dari vor. *Will.*

Krankheiten in Bier und Wein

Schönfeld (300) stellte aus einem sarcinakranken Bier Reinkulturen her. An der Oberfläche der Gelatineschichte resp. in der Nähe derselben wurden keine Colonien bemerkt; die Ueberimpfung geschah als Stichkultur in kleine, halb mit Hefewassergelatine gefüllte Fläschchen. Ueber die Gelatine wurde soviel Hefewasser gegossen, dass es ungefähr 1 cm hoch stand. Der Stich mit Sarcina entwickelte sich in der ganzen Länge von oben nach unten gleichmässig und am Boden der Hefewasserschichte setzte sich eine deutliche weisse Schichte von Sarcina ab. Von letzterer wurde pasteurisirtes Bier, aus welchem der Alkohol theilweise entfernt war, geimpft. Die Fläschchen mit Bier waren in verschiedener Höhe gefüllt. Die ganz oder nahezu ganz gefüllten wurden mit Kork, die anderen mit Watte

verschlossen. Die Sarcina trübte dasjenige Bier am schnellsten, welches fast gar keine Berührung mit der Atmosphäre hatte, und fand umgekehrt da schlechte Bedingungen für ein „virulentes“ Wachsthum, wo die Luft reichlich Zutritt hatte. Von 2 der Fläschchen wurde, als starker Schleier vorhanden war, je 1 ccm in zwei gewöhnliche, bei 55° R. pasteurisirte Flaschen Bier geimpft. Nach 5 Tagen wurde letzteres opalisirend, nach 6 Tagen hatte es Schleier und nach 9 Tagen war es trübe. Nach 18 Tagen enthielt es 0,27 % Säure. Damit war der Beweis erbracht, dass es möglich ist, pasteurisirtes, von Alkohol nicht befreites Bier durch Sarcinaeinimpfung in der kurzen Zeit von 6 Tagen krank zu machen und nach 14 Tagen völlig zum Verderben zu bringen.

Bei allen bisherigen Versuchen konnte ein Bier nur dann durch Sarcina zum Verderben gebracht werden, wenn man die Sarcina gleich mit der Hefe in die frische Würze einimpfte und sie somit erst allmählich durch mehrere Gährungen hindurch an die Würze, resp. das Bier zu gewöhnen versuchte. Eine Trübung oder Geschmacksbeeinträchtigung durch direktes Einimpfen in steriles Bier hervorgerufen, konnte nicht herbeigeführt werden.

Will.

Als **Desinfektionsmittel** (210) für Keller wird Antinonnin, hergestellt von den Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld, empfohlen. Dasselbe ist völlig geruchlos und reinigt dabei die Luft in den damit behandelten Räumen. Es ist in Wasser löslich und sehr billig, da es in stark verdünnter Lösung angewendet wird und noch in einer solchen bakterientödtend wirkt.

Zum Gebrauch gelangt es in erster Linie zum Bestreichen der Wände, nachdem vorhandene Schwammwucherungen durch Abbürsten entfernt worden sind.

Geräthschaften, welche direkt mit Nahrungsmitteln in Berührung kommen, dürfen mit Antinonnin nicht zusammengebracht werden. In allen Fällen wendet man eine Lösung von 2 kg Antinonnin in 100 l Wasser von 70° C. an, es sei denn, dass sehr üppige Pilzwucherungen eine stärkere Concentration, die bis zu einer Höhe von 4-5 % gesteigert werden kann, erfordern, oder dass zum Waschen von Kellerpflaster etwa nur eine 1proc. Lösung nöthig ist.[1]

Will.

Steuber (305) verwendete zu seinen Versuchen sowohl Kultur- wie wilde Hefe im vegetativen Zustande und mit Sporen. Die Sodalösungen waren 5 und 10proc. Gleichzeitig wurde auch festgestellt, bei welcher Temperatur und Einwirkungsdauer durch heisses Wasser allein die Ent-

[1]) In neuerer Zeit hat die Anwendung des Antinonnins als Desinfektionsmittel, wenigstens im Brauereibetrieb, auf Grund der damit gemachten Erfahrungen abgenommen. Bis zu 2proc. Lösungen wirken auf Hefe, wenn dieselben nach der Einwirkung wieder entfernt werden, nur wenig ein.

wicklungsfähigkeit der Hefezellen zerstört wird, um hiernach den Desinfektionswerth der Sodalösungen feststellen zu können.

Die vegetativen Zellen der beiden Hefen vermögen einer 5proc. Sodalösung von 45° noch Widerstand zu leisten. Bei 50° wurden die Resultate schwankend. Bei 55° und 60° erfolgte regelmässig Abtödtung der Zellen. 10proc. Sodalösung wirkt etwas intensiver; Temperaturen unter 40° werden von der Hefe gut vertragen, bei 45° war jedoch bei einzelnen Versuchsreihen vollständige Abtödtung der Hefe erreicht. Bei Temperaturen über 50° war die Hefe regelmässig abgestorben. Der Wendepunkt für die Widerstandsfähigkeit liegt also in diesem Falle um 5° tiefer als bei 5proc. Sodalösung.

Bei heissem Wasser von 50° war auch bei längerer Einwirkungsdauer ($^1/_2$ Stunde) keine völlige Abtödtung erreicht worden, bei 55°-60° konnte nach nur kurzer Einwirkungsdauer (5 Min.) noch lebende Hefe konstatirt werden; über 60° waren alle Zellen abgestorben, selbst bei kürzerer Einwirkungsdauer.

Sporen von Hefe, namentlich von wilder, besitzen in gleicher Weise wie gegen andere Agentien, so auch gegen heisse Sodalösung und heisses Wasser eine grössere Widerstandsfähigkeit. 5 und 10proc. Sodalösung von 55° vernichtet oft wohl sämmtliche Sporen, andererseits keimen dieselben theilweise, allerdings bei verhältnissmässig kurzer Einwirkungsdauer, auch bei Anwendung einer Sodalösung von 75° noch aus.

Ganz ähnlich verhielten sich die Hefen gegenüber heissem Wasser, das nach den Versuchsergebnissen allein fast wirksamer erscheint als bei Gegenwart von Soda. Diese Erscheinung ist wahrscheinlich auf eine Quellung der Sporenmembran, die sich mit Zunahme des Sodagehaltes steigert, zurückzuführen. *Will.*

J. A. Müller's (271) Analyse beider Weine ergab für den sauer gewordenen Wein den vollständigen Verlust von Weinsäure und Glukose, sowie ein Minus von 4,25 g Glycerin gegenüber dem jungen Wein, dagegen ein Plus von 0,442 g Bernsteinsäure, 1,42 g Essigsäure und 3,346 g Milchsäure im Liter. Beide Weine stammten jedoch nicht aus dem gleichen Jahrgang, weshalb ein Vergleich der Analysen kein richtiges Bild von den entstandenen Umsetzungen geben kann. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Nach **Dufour** und **Daniel** (216) ist in jenen Gegenden, wo der Apfelwein das gewöhnliche Getränk ist, das vom Fass aus genossen wird, der Essigsäurestich die gewöhnlichste Krankheit des Apfelweins. Man bezeichnet solche Weine als hart, „dur". Zunächst durch Versuche im Kleinen, später auch durch solche an grösseren Mengen stellten die Verff. fest, dass ein Zusatz von 10 g Bismuthum subnitricum pro Hektoliter das weitere Fortschreiten der Essigbildung ausserordentlich hemmt. Dagegen fördert ein solcher Zusatz, ganz im Einklang mit früheren Beobachtungen Dufour's,

die Alkoholgährung, hat daher zur Folge, dass die meist noch etwas zuckerhaltigen Apfelweine von neuem in Gährung treten und durchgähren. Dementsprechend empfehlen die Verff. als Vorbeugungs- und Gegenmittel gegen das Fortschreiten des Essigstichs den Zusatz von Wismuthsalz in dem oben angegebenen Verhältniss. *Behrens.*

b) Milchsäuregährung, Käsegährungen und andere Gährungen in Milch

331. **Babcock, S. M.,** and **H. L. Russell,** Unorganized ferments of milk: a new factor in the ripening of cheese (Centralbl. f. Bakteriol. Abth. 2, Bd. 3, p. 615). — (S. 185)

332. **Backhaus, A.,** Ueber Reinigung der Milch (Berliner Molkereiztg. p. 255; Fühling's landw. Ztg. p. 331). [Vgl. unter Backhaus und Cronheim.]

333. **Backhaus, A.,** und **W. Cronheim,** Ueber Reinigung der Milch (Journal f. Landwirthschaft Bd. 45, p. 207). — (S. 150)

334. **Baier, E.,** Die Pilzflora der Milch und ihre Beziehungen zum Käsereifungsprozess (Milchzeitg. No. 12/13). — (S. 203)

335. **Bardach, B.,** Ueber die Gerinnungsursache erhitzter Milch (Sitzungsbericht d. math.-naturw. Klasse d. K. Akad. Wien Bd. 106, Abth. 2b, p. 218). — (S. 207)

336. **Barthel, Chr.,** Des taches jaunes sur du fromage de Port-du-Salut (La laiterie p. 98). — (S. 204)

337. **Barton, K.,** The value of sterilised milk (British med. Journal vol. 1, p. 14). — (S. 205)

338. **Basch** und **Weleminski,** Ueber die Ausscheidung von Mikroorganismen durch die thätige Milchdrüse (Berliner klin. Wochenschr. p. 977). — (S. 156)

339. **Bendixen, N.,** Mikroorganismer i maelkeribruget. 8°. Kopenhagen, Hagerup.

340. **Bendixen, N.,** Die Mikroorganismen im Molkereibetrieb. 44 p. 19 Textabbild. Berlin, Parey.

341. **Bendixen, N.,** Mikroorganismerna [Mögelsvamp-jästsvampar-bakterier] och mjölk-hushållningen. Öfvers af N. Lundblad. 48 p. Stockholm, Bonnier. 60 Øre.

342. **Besana, C.,** Ueber schwarzgefärbte Käse (Chemikerztg. Bd. 21, p. 265). — (S. 154)

343. **Besana, C.,** Versuche über die Herstellung der Butter unter Anwendung von Reinkulturen (Nach Bericht der Staz. sperim. di caseif. Lodi: Milchztg. p. 779). — (S. 176)

344. **Boullanger, E.,** Action des levures de bière sur le lait (Annales de l'Inst. PASTEUR t. 11, p. 720). — (S. 155)
345. **Budin, P.,** Sur le lait stérilisé (Bull. de l'acad. de Méd. p. 685).
346. **Burri, R.,** Aromabildende Bakterien in Emmenthaler Käse (Centralblatt f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 609). — (S. 182)
347. **Cambier, R.,** Resistance of Micro-organisms towards Heat. Novel lactic acid fermentation (Revue phys.-chim. p. 221). — (S. 166)
348. **Cazeneuve, P.,** et **Haddon,** Sur les causes de la coloration et de la coagulation du lait par la chaleur (Comptes rendus de l'Acad. d. Sciences [Paris] t. 120, 1895, p. 1272). — (S. 206)
349. **Cellulose-Milchfilter** nach BACKHAUS (Berliner Molkereiztg. p. 612).
350. **Claflin, Alan A.,** The manufacture and applications of lactic acid (American Journal of Pharmacy [Philadelphia] vol. 69, no. 11, p. 599; auch: The Journal of the Soc. of chem. Industry, June 30). — (S. 171)
351. **Conn, W.,** Butter aroma (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 177). — (S. 173)
352. **Conn, W.,** Further experiments in cream ripening-flavour, aroma, acid (Ninth annual report of the Storr's agric. exper. Station [Middletown] p. 17). — (S. 173)
353. **Conrad, E.,** Bakteriologische und chemische Studien über Sauerkrautgährung [Diss. Tübingen] (Archiv f. Hygiene Bd. 29, p. 56; Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 188). — (S. 166)
354. **Dammann,** Ein Fall von bitterer Milch und dessen Beseitigung (Deutsche thierärztl. Wochenschr. p. 4). — (S. 154)
355. **Dornic, P.,** Pasteurisirte und sterilisirte Milch (Revue intern. des falsific. t. 9, p. 203).
356. **Dornic, P.,** Säuerungsbakterien bei der Butterfabrikation (Milchztg. p. 462). — (S. 176)
357. **Esten, W. M.,** Bacillus acidi lactici and other acid organisms found in american dairies (Ninth annual report of the Storr's agric. exper. Station [Middletown] p. 44). — (S. 166)
358. **Favre,** Les bactéries des excréments de la vache comme source de contamination (Wratsch 1896, No. 40). — (S. 157)
359. **Feinberg,** Ueber das Verhalten des KLEBS-LOEFFLER'schen Diphtheriebacillus in der Milch nebst einigen Bemerkungen zur Sterilisation derselben (Zeitschr. f. klin. Medicin Bd. 33, p. 432). — (S. 162)
360. **Fleroff, R.,** De la propriété fermentative du microorganisme de FRIEDLAENDER et de son analogie avec le bacille aërogenes (Archives russes de Pathologie t. 1, p. 5). — (S. 166)
361. **v. Freudenreich, E.,** Bakteriologische Untersuchungen über den

Kefir (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 47). [Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 7, 1896, p. 162.]

362. **de Freudenreich, E.,** Recherches bactériologiques sur le Kefir (Annales de Micrographie t. 11, p. 5). [Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 7, 1896, p. 162.]

363. **de Freudenreich, E.,** Des agents microbiens de la maturation du fromage d'Emmenthal (Annales de Micrographie t. 11, p. 385). [Vgl. folgenden Titel.] — (S. 177)

364. **v. Freudenreich, E.,** Ueber die Erreger der Reifung bei dem Emmenthaler Käse (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 231; Landw. Jahrbuch der Schweiz). [Vgl. vorhergehenden Titel.]

365. **v. Freudenreich, E.,** und **Orla Jensen,** Ueber den Einfluss des Naturlabes auf die Reifung des Emmenthaler-Käses (Centralbl. f. Bakteriol. Abth. 2, Bd. 3, p. 545). — (S. 188)

366. **Fuchs** und **Schiff,** Formaldehyd und Milchsäurebildung (Nach Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 1896, p. 10; Berliner Molkereizeitung 1896, p. 373). — (S. 165)

367. **Gadamer,** Ueber Gährungsmilchsäure (Chemikerztg. p. 831; Bericht über die 69. Versamml. deutscher Naturforscher in Braunschweig). — (S. 173)

368. **Goethart, C.,** Onderzoekingen over de lange Wei, verricht aan de bacteriologische Afdeeling van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn (Landbouwkundig Tijdschrift vol. 5, p. 261). — (S. 194)

369. **Gorini, C.,** Note critique expérimentale sur le rôle des bactéries dans la fromagerie (Annales de Micrographie t. 9, p. 433). — (S. 184)

370. **Gorini, C.,** Sulla batteriologia del caseificio (Boll. di Notiz. agrar p. 388).

371. **Griffith, C.,** The pasteurization of milk (Therapeut. Gazette p. 298).

372. **Groening,** Tuberkulose der Butter (Centralztg. f. Veterinär-, Viehmarkt- und Schlachthofangelegenheiten No. 14/15). — (S. 158)

373. **Harrison, C.,** Bacterial contamination of milk (22. annual rep. of the Ontario agricultural college. Toronto p. 105).

374. **Hehle, A.,** Ueber das Blauwerden der Käse (Berliner Molkereiztg. 1896, No. 44). — (S. 154)

375. **Herz, J.,** Ueber blaue und grüne Käse (Nach Bericht der Versuchstation Memmingen 1896; Berliner Molkereiztg. p. 150). — (S. 154)

376. **Höft, H.,** Studien über die Milchsäuregährung (Milchztg. No. 14 u. 24). — (S. 163)

377. **Höft, H.,** Trockensubstanz der Milch beim Säuern (Chemikerztg. Bd. 21, p. 24). — (S. 165)

378. **Jensen, Orla,** De vigtigste bakteriologiske og kemiske Kendsgarninger angaaende ostens Modning, samt et nyt Forsög paa dette Omraade (Nyt Tidsskrift for Fysik og Kemi). — (S. 192)

379. **Kassner, G.,** Darstellung von Milchsäure (Apothekerztg. p. 326). — (S. 173)

380. **Keferstein, G.,** Ein neuer farbstoffbildender Micrococcus aus rother Milch (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 177). — (S. 153)

381. **Keith, C.,** A flavour-producing micrococcus of butter (Chem. News vol. 76, p. 151). — (S. 174)

382. **Klein, E.,** Ueber einen pathogenen anaëroben Darmbacillus, Bacillus enteritidis sporogenes (Centralbl. f. Bakteriol. Abth. 1, Bd. 18, 1895, p. 737). — (S. 159)

383. **Klein, E.,** Ein weiterer Beitrag über den anaëroben pathogenen Bacillus enteritidis sporogenes (Ibidem Abth. 1, Bd. 22, p. 113). — (S. 159)

384. **Klein, E.,** Ein fernerer Beitrag zur Kenntniss der Verbreitung und der Biologie des Bacillus enteritidis sporogenes (Ibidem p. 577). — (S. 159)

385. **Köster, A.,** Ueber einen Milchfehler, seine Ursache und seine Beseitigung (Mitth. des landwirthsch. Instituts der Univ. Leipzig, herausg. von Kirchner, p. 167). — (S. 204)

386. **Kühnau,** Genossenschaftsmeiereien und Tuberkulose (Milchztg. p. 521). — (S. 157)

387. **Küster, A.,** Ueber Impfen von Kümmelkäse (Berliner Molkereiztg. 1896, p. 604). — (S. 203)

388. **Lavalle, A.,** Neuere Milchpasteurisirapparate in Dänemark (Milchztg. No. 8-12). — (S. 205)

389. **MacFadyen, A.,** and **T. Hewlett,** The sterilisation of milk (Transactions of the British Inst. of prevent med. 1. ser. [London] p. 82).

390. **Marpmann, G.,** Das Vorkommen von anaëroben Bakterien in frischer Kuhmilch (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 21, p. 280). — (S. 152)

391. **Marshall, E.,** Bacteria and the dairy (Michigan state agricult. college exp. state bacteriol. departm. p. 3).

392. **Marshall, E.,** Pasteurization of milk (Ibidem p. 21).

393. **Massone, A.,** Sulla presenza del bacillo tubercolare nel latte del mercato di Genova (Annali d'Igiene sper. vol. 7, p. 239).

394. **Martins, Ch.,** Versuche über die Anwendung verschiedener Labsorten in der Rundkäserei (Berliner Molkereiztg. 1896, p. 382). — (S. 186)

395. **Martiny, B.,** Rahmsäuerung durch Kefir (Milchztg. p. 766; Berliner Molkereiztg. p. 571). — (S. 177)

396. **Martiny, B.,** Versuche zur Ergründung der wirksamen Bestandtheile der langen Wei (Milchztg. No. 3). — (S. 201)

397. **Meissl, E.,** K. K. Landwirthschaftliche Versuchs-Station Wien. Bericht über das Jahr 1896 (Chemikerzeitg. p. 732). — (S. 155)

398. **Milchfilter** Patent Kröhnke (Berliner Molkereizeitg. p. 513).
399. **Mills, A.**, Recherches sur la stérilisation du lait, détermination de la témperature optima tant au point de vue chimique qu'au point de vue bactériologique (Clinique, 8. avril).
400. **Mjöen, A.**, Zur Aetiologie des Ranzigwerdens der Fette (Forschungsbericht über Lebensmitteluntersuchung Bd. 4, p. 195). — (S. 156)
401. **Moore, A.**, Verhalten der Krankheitsbakterien in der Milchschleuder (Nach Yearbook of United States Washington 1896, p. 431: Berliner Molkereiztg. 1896, p. 470). — (S. 157)
402. **Neumann**, Empfiehlt es sich, eine polizeiliche Anordnung zu erwirken, dass die aus den Molkereien abgegebene Mager- und Buttermilch auf 85° erhitzt und der Centrifugenschlamm verbrannt wird? (Fühling's landwirthsch. Zeitg. p. 583).
403. **Obermüller, K.**, Ueber Tuberkelbacillenbefunde in der Marktbutter (Hygien. Rundschau p. 713). — (S. 158)
404. **Pasteurisiren** der an Kälber und Schweine verfütterten Milch als Mittel gegen die Verbreitung der Tuberkulose (Milchzeitg. p. 73).
405. **Pasteurisirung** der Magermilch als Schutz gegen die Verbreitung der Tuberkulose (Milchzeitg. p. 326).
406. **Petri**, Bemerkungen über die Arbeit des Herrn Dr. Obermüller, Ueber Tuberkelbacillenbefunde in der Marktbutter (Hygien. Rundschau p. 811). — (S. 158)
407. **Pittius, F.**, Die Pasteurisirung der Milch und ihrer Rückstände in den Genossenschaftsmolkereien (Landwirthsch. Presse p. 776).
408. **Pottevin, H.**, Contribution à l'étude de la fermentation lactique (Journal de la Distill. franç. p. 527).
409. **Priester**, Ueber einen durch Milch erzeugten Fall von Impftuberkulose [Inaug.-Diss.]. Kiel 1895.
410. **Rabinowitsch, L.**, Zur Frage des Vorkommens von Tuberkelbacillen in der Marktbutter (Deutsche med. Wochenschr. p. 507). — (S. 158)
411. **Rabinowitsch, L.**, Zur Frage des Vorkommens von Tuberkelbacillen in der Marktbutter (Ztschr. f. Hygiene Bd. 26, p. 90). — (S. 158)
412. **Rapmund**, Zur Verbreitung des Typhus durch den Milchverkehr (Zeitschr. f. Medizinalbeamte No. 15). — (S. 159)
413. **Reinhefe**, Anwendung von — bei der Käsebereitung (Nach The Dairy VIII London 1896, p. 362; Berliner Molkereizeitung p. 16). — (S. 204)
414. **Rosenblatt, V.**, Variation de la quantité des bactéries dans les fèces pendant l'emploi du lait simple ou du lait contenant de l'acide carbonique (Thèse de St. Pétersbourg). — (S. 156)
415. **Roth, O.**, Ueber die mikroskopische Untersuchung der Butter auf

Bakterien, insbesondere auf Tuberkelbacillen (Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte p. 545). — (S. 158)
416. **Russell, H. L.**, Bakteriologische Untersuchungen von Milch und Rahm im frischen und pasteurisirten Zustande (12 ann. report of the agr. exp. station of the univers. of Wisconsin p. 158). — (S. 205)
417. **Russell, L.**, and **J. Weinzirl**, The rise and fall of Bakteria in Cheddar cheese (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 456). — (S. 179)
418. **Schmidt, A.**, Die Tuberkulosevertilgung durch Pasteurisirung der Magermilch (Landwirthsch. Presse p. 327).
419. **Sonnenberger**, Ueber Intoxikationen durch Milch (Verhandl. der Gesellsch. deutscher Naturf. und Aerzte. 68. Vers. 2. Theil, 2. Hälfte, p. 246). — (S. 157)
420. **Steinberger, H.**, Rheinland, ein neuer praktischer Verschluss zur Milchsterilisation (Milchzeitg. p. 446).
421. **Sterilisirapparat**, ein neuer (Berliner Molkereiztg. p. 40).
422. **Vieth, P.**, Bericht über die Thätigkeit des milchwirthschaftlichen Instituts in Hameln i. J. 1896 p. 26. — (S. 153)
423. **Vieth, P.**, Versuche mit Hansen's Säureentwickeler in Pulverform (Berliner Molkereizeitg. 1895, p. 625). — (S. 175)
424. **Vieth, P.**, Versuche mit Bakterienkulturen für die Rahmsäuerung (Milchztg. p. 519). — (S. 175)
425. **Weigmann, H.**, Zum Butteraroma (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 497). — (S. 173)
426. **Weller, H.**, Ueber das Vorkommen von Alkohol in der Milch (Forschungsber. f. Lebensmittel-Hygiene, forens. Chemie, Pharmakogn. p. 206). — (S. 155)
427. **Woll, W.**, Einfluss des Pasteurisirens und Sterilisirens auf die Anzahl und Grösse der Milchkügelchen und auf die Konsistenz von Milch und Rahm (Nach d. 12. Jahresber. der landw. Versuchsstation Wisconsin [Madison] 1896: Berliner Molkereiztg. 1896, p. 453). — (S. 206)

Verschiedenes

Backhaus und **Cronheim** (333) empfehlen zur quantitativen Bestimmung des Schmutzes in Milch, nach der Methode von Stutzer[1] 3 Stunden absitzen zu lassen, die bei diesem Verfahren gewinnbare, kleine, den Schmutz enthaltende Milchmenge durch gewogene Glaswolle[2] zu filtriren und diese

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 260, No. 481.

[2]) Papier sei als Filtermasse nicht brauchbar, noch weniger Asbest, da diese Stoffe beträchtliche Mengen genuiner Milchbestandtheile zurückhielten.

nebst dem Rückstande zu trocknen und zu wägen. Man erhielte dabei zwar nicht die gesammte Menge der in der Milch etwa enthaltenen fremden Bestandtheile, insbesondere nicht des Kuhkothes — denn Verff. fanden, dass von frischem Kuhkoth, den sie der Milch künstlich in möglichst feiner Vertheilung zusetzten, etwa die Hälfte darin sich auflöste — wohl aber die Hauptmenge der nicht löslichen Kothbestandtheile, indem nur ein verschwindend kleiner Theil — wie sie sich überzeugten — als specifisch leichter wie die Milch nicht sedimentirt wird. In der Praxis könne man sich leicht ein Urtheil über die Reinlichkeit einer Milch verschaffen, wenn man jene kleine Milchmenge, die den nach dem Stutzer'schen Verfahren sedimentirten Schmutz enthält, durch Fliesspapier filtrirte und nach dem Augenschein begutachtete.

Weiterhin prüften Verff. die verschiedenen in der Praxis üblichen Verfahren, wodurch man eine Reinigung der Milch von Schmutz und Bakterien zu erzielen sucht, auf ihre Brauchbarkeit. Indem sie zu ihren Versuchen theils gewöhnliche Milch, theils solche Milch benutzten, die sie künstlich mit frischem Kuhkoth[1] verschmutzt hatten, konstatirten sie etwa Folgendes:

Weder das gewöhnliche Seihtuch, weder Scheben's oder Themann's Siebe noch Dittmann's Milchklärtrichter zeigen eine die Verff. völlig befriedigende Wirkung; jede dieser genannten Vorrichtungen hat im Gebrauch ihre Vortheile und ihre Nachtheile, worüber die ausführlich mitgetheilten Versuchsresultate im Einzelnen Auskunft geben.

Die Milch einfach durch Papier oder unter Druck mittels Filterpressen zu filtriren, erscheint durchaus entweder unthunlich oder nicht vortheilhaft.

Kies[2] nimmt zwar die Schmutzpartikel, nicht aber Bakterien — freilich bemerken Verff., dass möglicherweise einer zu geringen Höhe der Kiesschicht bei ihren Versuchen die ungünstigen Erfolge in dieser Beziehung zuzuschreiben sein möchten — in wünschenswerthem Maasse auf; dahingegen Cellulose, in geeigneter Weise als Filtermaterial angewendet, so in der einen wie in der anderen Hinsicht Gutes leisten und praktisch brauchbar sein soll. Cellulose glauben Verff. für den in Rede stehenden Zweck um so mehr empfehlen zu müssen, als man in Rücksicht ihrer Wohlfeilheit auf Reinigung und Neuverwendung einer schon gebrauchten Portion verzichten könne, indessen Kiesfilter tägliche Reinigung und Sterilisirung erforderten.

Durch Centrifugiren künstlich verschmutzter Magermilch im de Laval'schen Handseparator, dessen Magermilchabflussrohr verstopft wurde,

---

[1]) Beiläufig wurde beobachtet, dass älterer Kuhkoth, auch wenn er kühl aufbewahrt wurde, relativ mehr Gelatine verflüssigende Keime enthielt als frischer Koth.

[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 165, No. 311 nebst Anmerkung.

konnte man 95,6 % — Mittel von 6 Versuchen — des quantitativ bestimmbaren Schmutzes entfernen. An Keimen zählte man in 1 cm^3 einer centrifugirten Milchprobe 1200000 statt 8400000 in 1 cm^3 der verschmutzten Milch vor dem Centrifugiren.

Bezüglich der Wirkung der Centrifugalkraft auf die Vertheilung der Bakterien in gewöhnlicher Milch gelangten Verff. bei Versuchen mit einem desinficirten α-Kolibri-Separator zu Ergebnissen, die von den Befunden anderer Autoren[1] in sofern abweichen, als sie eine Anreicherung des Rahmes mit Bakterien nicht konstatirten und in dem Centrifugenschlamm ausserordentlich viel mehr Keime als jene beobachteten.

Aus einem Liter Milch mit 1910 Million Keimen durch Centrifugiren gewonnene

333 cm^3 Rahm enthielten 581 Million,
660 „ Magermilch 966 „

Bakterien; aus einem Liter einer anderen Milch mit 3420 Million Keimen gewonnene

429 cm^3 Rahm enthielten 1336 Million
572 „ Magermilch 1507 „

Bakterien.

Je ein Gramm des Centrifugenschlammes, dessen bei den einzelnen Versuchen resultirende Gesammtmenge nicht bestimmt wurde, liess einen Keimgehalt von beziehungsweise 262 Million und 302 Million erkennen.

Leichmann.

Marpmann (390) unterzog während der Monate Juli, August 80 verschiedene Proben frischer Milch sowohl in rohem wie in gekochtem Zustande einer bakteriologischen Analyse, indem er geringe Mengen davon in flüssiger heller Milchserumgelatine oder hellblauer Lakmusmilchserumgelatine, die in 25 cm langen Reagensröhrchen bis zu 20 cm Höhe aufgefüllt war, vertheilte, die Gelatine mit siedendem Oel überschichtete und demnächst erstarren liess.

In 7 mit roher Milch inficirten Gelatineröhrchen traten nach 12 Stunden, in den mit denselben aber zuvor gekochten Milchproben inficirten erst nach 3-4 Tagen, tiefliegende Colonien auf, die, sofern sie sich in Lakmusgelatine entwickelten, zunächst eine helle durchsichtige Zone in ihrem Umkreis erzeugten, nach 3 Tagen sodann eine Entfärbung der ganzen Gelatine bewirkten bis auf die oberste 4 cm hohe Schicht, deren blaue Farbe aber in die rothe überging bis auch diese bei längerem Stehen der Kulturen verschwand.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 181, No. 293 und p. 205, No. 304; Bd. 2, 1891, p. 101, No. 142.

Von 12 Milchproben, welche im November in derselben Weise untersucht wurden, ergab keine einzige tiefliegende Colonien. *Leichmann.*

Keferstein (380) berichtet, dass auf einem Gehöft in der Nähe von Göttingen im Sommer 1896 mehrmals ein Theil der gewonnenen Milch spontan eintretende Rothfärbung erlitt, und dass das Uebel verschwand, nachdem man die Molkereigefässe gründlich mit heissem Wasser gereinigt und die Milchaufbewahrungsräume ausgeschwefelt hatte.

Als Verf. eine Spur der spontan verfärbten Milch in sterile Milch übertrug, sah er nach Verlauf von 5-6 Tagen allein in der Rahmschicht, besonders deutlich am Rande des Gefässes Rothfärbung auftreten, die nach 2 Wochen ihre höchste Intensität erreichte.

Als Erreger dieser Erscheinung isolierte er einen unbeweglichen Micrococcus, der die gewöhnlichen Farbstoffe aufnimmt und in Präparaten nach Gram ungefärbt erscheint. Dieser gedeiht bei 37° sehr schlecht; besser als unter anderen Umständen bei 22° auf Agar. An Agarstichkulturen bemerkt man am 2. bis 3. Tage ein kaum stecknadelkopfgrosses wenig erhabenes Knöpfchen von Rosafarbe mit einem Stich ins Bläuliche und von feuchtem emailartigen Glanz. Später breitet sich diese Wucherung mit scharf kreisrundem Rande langsam in concentrischen Ringen über die Oberfläche des Substrates aus. Im Stichkanal findet ein kümmerliches Wachsthum und keine Farbstoffproduktion statt. In Gelatine viel langsamer wachsend bildet diese Form auf Plattenkulturen bei 22° erst nach 4-6 Tagen kleine, mit blossem Auge kaum sichtbare Colonien von schwachem Rosaschimmer, unter denen die oberflächlich gelegenen sich bald als kleine Knöpfchen erheben, um sich dann in concentrischen Ringen auszubreiten. Sie sind kreisrund und haben einen scharf abfallenden Rand. Ihre Farbe ist von der der Agarcolonien durchaus verschieden: ein leuchtendes intensives Kirschroth von trockenem Glanze. Wenn man die Kulturen im Zimmer hält, wird bei annähernd gleich raschem Wachsthum der Farbstoff prächtiger. Mikroskopisch erscheinen die Colonien kreisrund mit fein und gleichmässig gekörnter Oberfläche. Die Gelatine wird nicht verflüssigt. In Bouillon bildet sich nach 5-6 Tagen ein geringer ungefärbter Bodensatz, der sich leicht aufschütteln lässt. In sterile Milch übertragen ruft der Coccus dieselben Erscheinungen hervor, welche nach Infektion mit der spontan rothgewordenen Milch an steriler Milch beobachtet wurden.

Für Mäuse ist diese Species bei subkutaner Impfung nicht pathogen.

Von Agarkultur entnommene, mit feinem Sand bei 37° eingetrocknete Vegetationen des Coccus zeigten sich nach 4 Tagen noch entwickelungsfähig. *Leichmann.*

Vieth (422) beobachtete in einer Probe blauer Milch, welche nicht geronnen war, unzählige nierenförmige bis eirunde oft perlschnurartig aneinandergereihte Mikroorganismen. Als er von dieser Milch Impfstoff in

rohe Magermilch übertrug, erlitt diese nicht die erwartete Veränderung; wohl aber trat in pasteurisirter Magermilch und in Milchserumgelatine, die in derselben Weise inficirt worden waren, Blaufärbung und zwar besonders starke Färbung ein, wenn die geimpften Substrate vom Lichte nicht abgeschlossen wurden. *Leichmann.*

Besana (342), **Hehle** (374), **Herz** (375) berichten über beobachtete Schwarz-, Blau- und Grünfärbung der Käse, welche auf chemische Ursachen zurückgeführt werden konnten. *Leichmann.*

Dammann (354) berichtet, dass in einer Wirthschaft längere Jahre hindurch die Milch bald einzelner, bald zahlreicher oder gar aller Kühe eines Stalles, obwohl in normal süssem Zustande ermolken, während der in Satten erfolgenden Aufrahmung in der Meierei einen allmählich immer stärker hervortretenden bitteren Geschmack annahm. Das Auftreten des Uebels hatte die weitere Folge, dass nicht allein der Buttererertrag zurückging (ohne dass die Milchmenge geringer wurde), sondern auch die gewonnene Butter ungeniessbar war.

Dass Mikroorganismen die Ursache der Erscheinung seien, durfte vorausgesetzt werden.

Als Verf. Gelegenheit nahm, die Wirthschaft gerade zu einer Zeit, da das Uebel besonders heftig war, zu inspiciren, fand er die Molkerei in tadellos reinlichem Zustande, dagegen im Kuhstalle die Pflasterung mangelhaft sowie die Einrichtungen zur Ableitung der Jauche und die Reinhaltung der Kühe berechtigten Anforderungen nicht entsprechend.

Die Erwägung aller genannten Umstände führte dazu, zur Beseitigung des Uebels nachstehende Maassregeln in einer Folge, wie Zeit- und sonstige Verhältnisse sie zu gebieten schienen, zur Anwendung zu empfehlen, welchen man denn auch nachzukommen bemüht war.

Zunächst wurden bei jeder Melkung die ersten Gemelke aus allen Strichen sämmtlicher Kühe in ein besonderes Gefäss vereinigt, beseitigt und unschädlich gemacht. Dieses allein hatte den Erfolg, dass alsbald von den 29 Kühen durchschnittlich nur 6-7 Milch gaben, die bei der Aufrahmung bitter wurde.

Die demnächst zu befolgende ärztliche Vorschrift verlangte, dass die Thiere geputzt und sämmtliche Euter und Zitzen mit lauwarmer 2proc. Sodalösung gewaschen, weiterhin die nach Entfernung der Streu abgefegten Standplätze und Jaucherinnen mit 3proc. Kreolinlösung abgeschwemmt würden; alsdann sollte man die Zitzenkanäle sämmtlicher Kühe mit 3proc. wässeriger Borsäurelösung vorsichtig desinficiren.

Wenn nun auch bei Ausführung dieser Bestimmungen irrthümlich die Euter mit 3proc. Kreolinlösung gewaschen und in die Zitzenkanäle statt 3proc. Borsäure 2proc. Sodalösung eingespritzt wurde, auf welche Behandlung der Organismus der betroffenen Kühe mit sehr heftigen aber schnell

vorübergehenden Fiebererscheinungen und ebenfalls bald wieder schwindender Verhärtung der Striche reagirte, so trat doch hiernach das Uebel des Bitterwerdens der Milch nicht mehr auf.

Dass auch in der Folge jene Wirthschaft dauernd vollkommen davon verschont blieb, dazu mag wohl die auf Anregung des Verf.'s alsbald vorgenommene Neueinrichtung und Desinficirung des Stalles viel beigetragen haben.

Mit dem Verschwinden des Milchfehlers stieg auch die Butterausbeute wieder und hielt sich auf befriedigender Höhe. *Leichmann.*

Nach **Weller** (426) enthielt eine Milch von mehreren mit Kraftfutter und Schlempe gefütterten Kühen einer Brennerei, die einen kratzenden Nachgeschmack zeigte, im vollkommen frischen, noch ungesäuerten Zustande 0,96 % Alkohol. (Chemikerzeitung.) *Leichmann.*

Meissl (397) fand, dass Milch durch Zusatz von Formaldehyd nur dann für alle Fälle genügend haltbar gemacht wird, wenn man wenigstens 0,1 % davon anwendet, und dass derartig conservirte Milch ohne Beeinträchtigung der Resultate sowohl nach dem Soxhlet'schen als auch nach dem Gerber'schen Verfahren auf den Fettgehalt untersucht werden kann[1]. *Leichmann.*

Boullanger (344) hatte schon früher die Beobachtung gemacht, dass Frohberghefe die Gelatine nach 2 Monaten verflüssigte; bei den Hefen Neunkirchen und Löwenbräu hatte dagegen trotz der Sommerwärme nur ein ganz geringes Erweichen derselben nach 6 Monaten stattgefunden.

In der Milch scheinen manche Hefen das Caseïn viel stärker als die Laktose anzugreifen: sie coaguliren dasselbe, dann lösen sie es mit Hilfe eines der Casease ähnlichen Enzyms wieder auf, jedoch ist diese Erscheinung noch wenig studirt. Verf. säete daher in völlig entfettete sterilisirte Milch acht Bierhefenarten, deren Verhalten gegenüber Malzkeimgelatine untersucht worden war und welche in dieser Hinsicht bemerkenswerthe Unterschiede zeigten.

Nach 3 Monaten hatten einige der Kulturen angefangen, ihre Farbe zu wechseln; nach einem Jahr glich die Milch concentrirter Bouillon und hatte Aehnlichkeit mit einer durch Tyrothrix tenuis veränderten Milch.

Nach 14 Monaten wurden die Versuche unterbrochen und mikroskopisch sowie chemisch untersucht.

Die Hefen Frohberg und Meurant, welche die Gelatine nach 2 Monaten verflüssigen, hatten nach 5 bis 6 Monaten ein Coagulum in der Milch erzeugt, welches sich nach und nach wieder löste und schliesslich eine fast klare Flüssigkeit von der Farbe der Fleischbouillon bildete. Dabei war ein starker Hefenabsatz entstanden.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 159.

Die Hefe Frohberg erschien unter dem Mikroskop etwas geschwächt, während die Hefe Meurant sich sehr gut entwickelt hatte und nur sehr wenig gelitten zu haben schien.

Die Hefen 48, Riga X, Brüssel und Weihenstephan hatten die Milch in eine gelbe bis gelbbraune Flüssigkeit umgewandelt, in der sich ein geringes Coagulum befand. Die Hefen waren sehr gut entwickelt, doch konnte man eine grössere Anzahl von Zellen, die sich in Auflösung befanden, wahrnehmen.

Die Hefen Löwenbräu und Neunkirchen hatten nur geringe Aenderungen hervorgerufen, die Entwickelung der Hefe war normal.

Die Analyse ergiebt, dass bei allen Hefen die Menge des gelösten Caseïns grösser ist als in der ursprünglichen Milch und zu der Zeit in Beziehung steht, innerhalb welcher die einzelnen Arten die Gelatine verflüssigen.

Die Energie, mit welcher das gelöste Caseïn von den verschiedenen Hefen umgewandelt wird, ist, gemessen an der Menge der schliesslich vorhandenen Ammoniaksalze, eine sehr verschiedene. Die Reihenfolge der Hefen in Beziehung auf die Menge des gebildeten Ammoniaks ist nicht die gleiche wie in Beziehung auf die Menge des gelösten Caseïns.

Aus der Färbung der Flüssigkeit kann auf den Grad der Einwirkung der Hefen kein Schluss gezogen werden. *Will.*

Rosenblatt (414) empfiehlt die Anwendung von Agarnährböden zur Zählung der Faecesbakterien, weil die mit Agar erhaltenen Resultate sich mehr der Wirklichkeit nähern als die mit Gelatine zu erzielenden. Sowohl normale wie mit CO_2 gesättigte Milch bieten den Faecesbakterien einen guten Nährboden, indessen hat die letztere im Darm eine grössere bakterienvernichtende Kraft (ausser gegenüber dem Bacillus coli, der resistent ist) als normale Milch. (Annales de Micrographie.) *Behrens.*

Mjöen (400) findet, dass Butter durch Einwirkung des Sonnenlichtes in anderer Weise zersetzt wird, als durch Luft unter Ausschluss von Licht; im ersteren Falle wird sie sehr gelb, im letzteren weiss. Auch die Temperatur spielt dabei eine grosse Rolle. Aehnlich verhält sich Leberthran, der im Licht bei 45° dunkelbraun wird, im Dunkelen einem Luftstrom ausgesetzt seine Farbe nicht verändert. Olivenöl zeigte keine Veränderung, trotzdem es mehrere Wochen einem starken Luftstrom ausgesetzt war. Bakterien verändern frische Fette nicht. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Verhalten der pathogenen Bakterien in Milch

Basch und **Weleminsky** (338) gelangten auf Grund zahlreicher Versuche mit säugenden Meerschweinchen zu dem Schlusse, dass im Blute eines weiblichen Thieres kreisende pathogene Bakterien nur dann in die

Milch desselben übergehen, wenn im Gefolge der Infektion Hämorrhagien oder sonstige Lokalerkrankungen in der Drüse selbst auftreten[1].

Bei sehr vielen Krankheiten aber — z. B. intravenöser Infektion mit Typhus-, Cholera-, Diphtheriekeimen —, auch bei septikämischen Prozessen, wo das Blut mit Keimen überschwemmt ist ohne dass Hämorrhagien erzeugt würden — wie z. B. bei Milzbrand —, wird die Milch bis zum Tode steril abgesondert, ja sie kann noch post mortem steril erhalten werden.

Im Widerspruch zu dieser Anschauung scheinen die bekannten Befunde zu stehen, wonach Tuberkelbacillen in der Milch auch solcher perlsüchtiger Kühe vorkommen, die eine Lokalerkrankung des Euters nicht erkennen lassen. Indessen glauben Verf., dass der bloss makroskopischen Untersuchung der Kühe, wie sie bei Beurtheilung solcher Fälle allein durchführbar und gebräuchlich sei, kleine in dem grossen Drüsenorgan etwa versteckte Infektionsheerde wohl gar leicht entgehen könnten.

„Ob die Milch eines kranken Thieres die betreffende Krankheit zu übertragen im Stande ist, muss also für jede Infektionskrankheit, ja sogar für jede Art von Säugethieren besonders bestimmt werden". *Leichmann.*

Favre (358) zeigt, dass etwa 1,5 % der Organismen des Kuhkoths mit den, wie Flügge[2] gezeigt hat, für Kinder so verhängnissvollen peptonisirenden Bakterien der Kuhmilch identisch sind. Der Koth stellt also auch für diese Klasse von Organismen die Infektionsquelle dar. (Annales de Micrographie). *Behrens.*

Sonnenberger (419) glaubt, dass die Verdauungskrankheiten der mit Thiermilch ernährten Säuglinge nicht selten auf einen Gehalt der Milch an Toxinen, die nicht durch Bakterien erzeugt wurden, zurückzuführen sein dürften. *Leichmann.*

Moore (401) stellte durch Versuche fest, dass es nicht möglich ist, Milch durch Centrifugiren im α-Handseparator mit einer Geschwindigkeit von 7200 Umdrehungen in der Minute von künstlich zugesetzten Bacillen des Milzbrandes, Typhus, der Schweineseuche oder Schweinecholera noch bei 10800 Umdrehungen von Tuberkelbacillen zu befreien; denn er konnte sowohl im Rahm wie in der Magermilch, die bei den Versuchen gewonnen wurden, die eingeimpften Bacillen nicht allein durch Thierexperiment, sondern auch durch mikroskopische Beobachtung nachweisen. *Leichmann.*

Kühnau (386) sucht an der Hand der Statistik nachzuweisen, dass die rasche Entwicklung der Genossenschaftsmeiereien seit 1889 eine Ausbreitung der Tuberkulose unter den Viehbeständen, besonders unter den Kälbern und Schweinen im Gefolge gehabt und fordert zur Abstellung dieses Uebels gesetzlich einzuführende Sterilisirung aller Molkereirückstände. *Leichmann.*

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, No. 403, p. 229.

[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 226.

Nach **Groening** (372) riefen unter 17 Butterproben aus den renommirtesten Meiereien und Butterhandlungen Hamburgs, welche zur Prüfung vorlagen, 8; nach **Obermüller** (403) 14 von ihm untersuchte Berliner Butterproben aus einer und derselben Quelle ohne Ausnahme; nach **Petri** (406) von über 100 im Verlauf von 2 Jahren geprüften Butterproben über 30 % bei Meerschweinchen, denen passende Mengen davon injicirt wurden, Tuberkulose hervor.

Alle diese Befunde, sowie frühere Mittheilungen ähnlichen Inhalts sind mit Vorsicht aufzunehmen nach den Versuchsergebnissen von **Rabinowitsch** (410), die Folgendes mittheilt: „In sämmtlichen 80 untersuchten Butterproben, die aus verschiedenen Butterhandlungen, Markthallen u. s. w. bezogen waren, fanden sich nicht ein einziges Mal Tuberkelbacillen, die durch Züchtung und pathologisches Verhalten im Thierexperiment als echte Tuberkelbacillen angesprochen werden konnten.

Dagegen riefen 23 Butterproben = 28,7 % bei Meerschweinchen Veränderungen hervor, die sowohl makroskopisch wie mikroskopisch das Bild der echten Tuberkulose vortäuschen konnten, jedoch bei genauerer Untersuchung sich mit Leichtigkeit von derselben unterschieden. Es handelte sich hierbei um bisher noch nicht beschriebene Bacillen, welche tinktoriell und morphologisch zwar dem Tuberkelbacillus sehr nahe stehen, sowohl kulturell jedoch, als auch ihren pathogenen Eigenschaften nach bedeutend von dem echten Tuberkuloseerreger abweichen“ [1].

Dieser neue Bacillus wird von **Rabinowitsch** (411) eingehend beschrieben. Verf. schliesst aus ihren Untersuchungen, dass sich virulente Tuberkelbacillen, wenn überhaupt, jedenfalls nur sehr selten in der käuflichen Marktbutter vorfinden, glaubt ferner, dass bei früheren Butteruntersuchungen die neu beschriebene Bakterienart echte Tuberkulose vorgetäuscht habe und betont schliesslich: „dass nur die histologische Untersuchung imstande ist, die Veränderungen bei den mit Butter injicirten Thieren als tuberkulöse oder pseudotuberkulöse zu erklären, wofern nicht bereits das Kulturverfahren ergeben habe, dass es sich um tuberkelähnliche Bacillen handelt“.

Zu einer Mittheilung von **Roth** (415), der ein neues Verfahren zum färberischen Nachweis von Tuberkelbacillen in Butter angegeben hat, bemerkt Rabinowitsch als Referentin, dass dergleichen Methoden nunmehr überflüssig seien. Da das Verfahren von Roth aber vielleicht auch sonst zum mikroskopischen Nachweis von Bakterien in Butter dienen könnte, sei es hier kurz skizzirt:

Etwa 2-4 g Butter werden im Reagensglase mit Wasser auf 50° er-

---

[1]) Auch Petri giebt an, in 60 % der von ihm untersuchten Butterproben Stäbchen gefunden zu haben, die das Vorhandensein von Tuberkelbacillen vortäuschen konnten.

wärmt, geschmolzen und durchgeschüttelt, um die Bakterien möglichst vom Fett abzulösen. Alsdann lässt man das Fett in der Wärme aufrahmen, bringt es demnächst durch Abkühlung zum Erstarren, entfernt es von der Flüssigkeit und benutzt diese entweder selbst, oder ihren Bodensatz, den sie beim Centrifugiren bezw. beim ruhigen Stehen im Spitzglase — ev. unter Zusatz von Formalin — abscheidet zur mikroskopischen Untersuchung in Deckglastrockenpräparaten, die mit Aether-Alkohol zu entfetten sind. Auf diesem Wege konnte ROTH Tuberkelbacillen in Butter nachweisen, die aus Milch einer mit Eutertuberkulose behafteten Kuh bereitet worden. (Diese Milch hatte, wie beiläufig erwähnt wird, ganz normales Aussehen und normale chemische Zusammensetzung.)

RABINOWITSCH bemerkt hierzu, dass es ihr gelungen sei, in Butter und Buttermilch, welche künstlich mit Tuberkelbacillen inficirt waren, diese auch nach Wochen noch in direkt hergestellten und entfetteten Präparaten nachzuweisen. (Centralbl. f. Bakteriol.) *Leichmann.*

Rapmund (412) berichtet über einen neuen Fall[1], dass die Entstehung einer Typhusepidemie — die sich in Minden auf 28 Familien erstreckte — auf Infektion durch Milch aus einem ländlichen Hause, worin Typhuserkrankungen vorgekommen waren, mit grösster Wahrscheinlichkeit zurückgeführt werden konnte. (Centralbl. f. Bakteriol.) *Leichmann.*

Klein (382, 383, 384) beobachtete bei einer lokal epidemisch auftretenden Erkrankung an schwerer Diarrhoe in den Darmausleerungen der Patienten enorme Massen ovaler glänzender Sporen theils frei theils in cylindrische oft kettenförmig verbundene Stäbchen eingeschlossen.

Als er eine kleine Menge dieser Ausleerungen in flüssiger Traubenzuckergelatine vertheilte, diese 10-15 Min. lang auf 78-80^{0} erhitzte, in hoher Schicht erstarren liess und unter Luftabschluss bei 20^{0} aufbewahrte, entwickelten sich darin nach 24 Std. zahlreiche, durchscheinende, kuglige, die Gelatine verflüssigende, vielfach Gasblasen einschliessende Colonien.

Nach 48 Stunden war die Gelatine bis auf die oberste Schicht verflüssigt und enthielt einen voluminösen Bodensatz in welchem mikroskopisch Stäbchen von derselben Form, wie man sie in den Ausleerungen beobachtet hatte, z. T. in Sporenbildung begriffen, ferner auch zahlreiche freie Sporen wahrgenommen wurden. Nach 3-4 Tagen enthielt der Bodensatz der Kulturflüssigkeit fast ausschliesslich freie Sporen, die obere Schicht derselben aber Stäbchen, unter denen ganz vereinzelte eine schwache rollende Eigenbewegung erkennen liessen.

Auf derselben in gleicher Weise inficirten und erhitzten sodann aber zu gewöhnlichen Plattenkulturen ausgegossenen Traubenzuckergelatine traten überhaupt keine Colonien auf, während in gewöhnlichen Nähr-

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. VII, 1896, p. 167, No. 369.

gelatine- oder Nähragar-Plattenkulturen, die mit dem nicht erhitzten Impfstoff besäet worden waren, lediglich Colonien des Bac. coli in mässiger Zahl zur Entwickelung gelangten.

Die von der erwähnten Erkrankung betroffenen Patienten hatten zuvor sämmtlich — ausser ihnen aber keine andere Person des Hauses — von einer und derselben Milch genossen.

Als kleine Portionen dieser Milch in sterilen Kölbchen und Röhrchen 10-15 Min. auf 78-80° erhitzt und dann bei 37° bebrütet wurden, traten in allen diesen Proben gleichartige charakteristische Zersetzungen auf und entwickelten sich überall Reinkulturen eben derselben oben erwähnten Bakterienform.

Somit erscheint dieser Bacillus mit grosser Wahrscheinlichkeit als der Erreger jener Erkrankungen und die Milch als Uebertrâgerin.

Impfversuche an Meerschweinchen, worüber man die näheren Details im Original nachlesen wolle, ergaben, dass der Bacillus für diese Thiere in hohem Grade pathogen ist und zwar vorwiegend nur im vegetativen Zustande. Die Sporen desselben erwiesen sich sowohl bei Injektion wie bei Verfütterung entweder nur sehr schwach oder gar nicht wirksam.

Dieser Bacillus ist 1,6-4,8 μ lang, 0,8 μ dick; seine freien Sporen sind 1,6 μ lang, 0,8-1 μ dick.

Wenn frische Kulturen im hängenden Tropfen untersucht wurden, zeigten immer nur wenige Stäbchen eine mässig lebhafte Eigenbewegung. Mit Hilfe der von van Ermengem modificirten Loeffler'schen Geisselfärbungsmethode konnte aber bei der Mehrzahl der Stäbchen in jungen Kulturen eine reichliche Begeisselung nachgewiesen werden. Die wellenförmigen oder spiraligen, oft auffallend langen Geisseln sind immer seitlich an den abgerundeten Enden der Stäbchen inserirt, bei kurzen Stäbchen 6-8 an dem einen, 2-3 am anderen Ende, bei längeren Stäbchen 1, 2 oder 3 Geisseln lediglich an einem Ende. In den Präparaten finden sich zahlreiche abgerissene Geisseln entweder einzeln „feinen leicht gefärbten Spirillen ähnlich" oder zu Bündeln und Zöpfen vereinigt.

In Traubenzuckergelatine zeigt der Bacillus ein sehr merkwürdig verschiedenartiges Verhalten, je nachdem man zur Infektion dieses Substrates nur Sporen oder reine sporenfreie Bacillen verwendet. Im ersten Falle entwickeln sich grosse, kuglige, die Gelatine rasch verflüssigende Colonien, in denen nur wenig oder gar kein freies Gas auftritt — wohl aber durch Erschüttern der Kulturen oder durch Einstechen mit Nadel oder Glasstab reichliche Gasentbindung hervorgerufen werden kann — und in denen die Stäbchenzellen rasch und vollzählig Sporen bilden; im anderen Falle aber entstehen kleine Colonien, die gewöhnlich erst nach mehreren Tagen, oft erst nach mehreren Wochen die Gelatine zu verflüssigen beginnen, dabei sehr reichliche Mengen von freiem Gas produciren und in denen die Stäb-

chen entweder gar nicht oder nur sehr langsam und in relativ geringer Zahl zur Sporenbildung schreiten.

Ausschliesslich sporenhaltiges Impfmaterial gewann Verf. wie folgt. Er injicirte einem Meerschweinchen die tödtliche Dosis von der Molkenflüssigkeit einer Milchreinkultur des Bacillus und füllte mit dem subcutanen Exsudat des gestorbenen Thieres Glascapillarpipetten, die darauf zugeschmolzen und bei 37° bebrütet wurden. In diesen entstanden reichliche Sporen und konnten die vorhandenen vegetativen Formen leicht durch 10-15 Min. langes Erhitzen der Flüssigkeiten auf 80° abgetödtet werden.

Wenn solches ausschliesslich Sporen des Bacillus enthaltendes Impfmaterial in sterile Milch übertragen wird, entwickeln sich hier die vegetativen Stäbchenformen in grosser Menge, die nicht in Sporenbildung übergehen; daher es denn leicht gelingt, durch 5 Min. langes Erhitzen der Kulturflüssigkeit auf 75° alles Leben darin zu ertödten.

Aber auch die Milchkulturen zeigen ein verschiedenartiges und anscheinend ebenso merkwürdiges Verhalten als die Gelatinekulturen je nach Beschaffenheit und Herkunft des Impfstoffes. Wenn nämlich Sporen aus reiner Gelatinekultur, welche durch Erhitzen auf 80° von vegetativen Formen befreit wurde, in sterile Milch gelangen, so beginnt diese relativ spät, etwa nach 36-48 Stunden durchscheinend zu werden, während sich Gasblasen in der Rahmschicht ansammeln. Nach einigen Tagen scheidet sich die Milch in flockige Caseïncoagula und durchsichtige Molke, indem gleichzeitig eine reichliche Sporenbildung stattfindet. Impft man aber Milch mit einem Tropfen junger Gelatinekultur, so treten zwar eben die selben Zersetzungen, freilich sehr viel rascher, und besonders eine sehr starke spontane Gasentwickelung ein, doch werden keine Sporen gebildet.

Die durch Wirkung des Bacillus zersetzte Milch reagirt deutlich sauer und riecht nach Buttersäure ebenso wie die Zuckeragar- und Zuckergelatine-Kulturen. Die in den letzteren entstehenden Gase sollen vorwiegend aus Methan bestehen. Bei fortgesetzter Züchtung in Zuckergelatine erlitt dieser Bacillus insofern eine Veränderung, als er nunmehr, wenn er im Sporenstadium auf Milch übertragen wurde, Neigung zeigte, Fäden zu bilden, dass er die Milch nicht mehr sauer, sondern alkalisch machte und dass er eine sehr abgeschwächte pathogene Virulenz bemerken liess. Bacillen verschiedener Herkunft erleiden diese Veränderung verschieden rasch und nicht alle in demselben Grade. Einmal abgeänderte Kulturstämme behalten permanent ihre neuen Eigenthümlichkeiten.

Von dem Oedembacillus, dem sie in ihrer pathogenen Wirkung ähnelt, unterscheidet sich diese Form durch die Anordnung ihrer Geisseln, die schwächere Eigenbewegung, die mangelnde Neigung zur Fadenbildung, durch den Umstand, dass sie in Präparaten nach Gram behandelt ungefärbt erscheint und einige andere Merkmale. Da dieselbe sich auch sonst mit

keiner bekannten Art identificiren lässt und selbst von dem ihr in morphologischer und kultureller Hinsicht nahestehenden Bac. butyricus Botkin durch ihr pathogenes Verhalten unterschieden ist, bezeichnet Verf. sie mit besonderem Namen als Bacillus enteritidis sporogenes.

Diese Species tritt häufig als Krankheitserreger auf und ist in der Natur sehr verbreitet; denn Verf. konnte sie, abgesehen von den schon erwähnten Fällen, im Darm bezw. in den Darmausleerungen von 9 an mehr oder minder schwerer, gelegentlich zum Tode führender Diarrhöe erkrankten Personen, ferner in 8 unter 10 verschiedenen Milchproben aus London, welche er untersuchte, nachweisen.

In diesen Milchproben waren ferner von Keimen, welche ein 15 Min. langes Erhitzen auf 80° überstanden, gegenwärtig: in 3 Fällen Bacillus mesentericus vulgatus, 2 Mal Bac. butyricus Botkin, 1 Mal Bac. mesentericus ruber; in 4 Fällen entwickelte sich in der Milch, als diese nach dem Erhitzen bei 37° in Buchner'schen Röhrchen aufbewahrt wurde, allein und üppig Bac. enteritidis sporogenes. Schiesslich untersuchte Verf. noch 3 in versiegelten Flaschen als „Reine sterilisirte Milch" bezeichnete Proben und fand in der einen den Bac. enteritidis sporogenes allein, in der zweiten nur Bac. mesentericus ruber, in der dritten mesentericus vulgatus. *Leichmann.*

Feinberg (359) fand in 500 ccm Milch, worin er Diphtheriebacillen 2 Wochen lang bei 37° rein kultivirt hatte, eine 37,5 ccm $\frac{N}{2}$ NaOH und in anderen 500 ccm Milch, worin er dieselben Organismen 3 Wochen lang bei 37° gezüchtet, eine 31,1 ccm $\frac{N}{2}$ NaOH entsprechende Menge flüchtiger Säuren; konnte aber nicht mit Sicherheit konstatiren, ob auch fixe Säuren vorhanden waren. Die Destillate der beiden Kulturflüssigkeiten gaben Jodoformreaktion und die Legal'sche Reaktion des Aldehyds.

Die Diphtheriebacillen bewirken also eine Zersetzung der Milch und zwar, wie sich zeigte, auf Kosten des Milchzuckers, da Verf. in 2 anderen Milchproben, die bezw. 3,6 und 3,7 % Milchzucker enthielten[1], nach Inficirung mit Diphtheriebacillen und 8tägiger Bebrütung nur noch je 2,0 % Milchzucker nachweisen konnte.

Die Eiweissstoffe der Milch werden anscheinend durch die Diphtheriebacillen nicht angegriffen, denn Prüfungen der vergohrenen Milch auf Indol, Phenol, Oxysäuren, Skatolcarbonsäure gaben negative Resultate. Wohl konnte Verf. zwar in dem durch Ansäuern mit Essigsäure, Kochen, Eindampfen, Filtriren von Eiweissstoffen befreiten Serum der durch Diphtheriebacillen zersetzten Milch die Anwesenheit peptonartiger Verbindungen

[1]) Die Methode, den Milchzucker in der Milch durch Polarisation zu bestimmen, wie Verf. that, giebt keine ganz zuverlässige Zahlen. Ref.

mittelst Biuretreaktion nachweisen; doch gab auch sterilisirte, ja sogar rohe frische Milch, die er in derselben Weise untersuchte eben diese Reaktion und zwar ebenso stark.

Dass aus diesem letztgenannten Befunde nicht der Schluss gezogen werden dürfe, dass rohe Milch peptonartige Stoffe präformirt enthalte, giebt Verf. selbst zu, indem er die Möglichkeit nicht ausschliesst, es könnten bei dem angewendeten Verfahren der chemischen Untersuchung aus den Eiweissstoffen der Milch solche Verbindungen als Laboratoriumsprodukte entstehen. —

Verf. beobachtete ferner bei seinen Versuchen, dass kleinere Portionen einer Milch, z. B. 10 ccm grosse, leichter zu sterilisiren sind als grössere, z. B. 50 ccm betragende Portionen derselben Milch. Er will aber diese bekannte Erscheinung nicht mit Flügge aus dem Umstande erklären, dass beim Vorhandensein widerstandsfähiger Sporen in einer Milch diese in einer grösseren Portion der Milch zahlreicher als in einer kleinen Portion sein, ja vielfach, wenn ihre Gesammtzahl gering ist, in kleinen Portionen, die man von der Milch entnimmt, ganz fehlen müssen; sondern er erblickt eine Erklärung darin, dass kleinere Flüssigkeitsmengen von der Hitze der strömenden Dämpfe, denen man sie aussetzt, leichter durchdrungen werden als grössere: (ein Umstand, der zwar bei der Sterilisirung verschieden grosser Flüssigkeitsmengen wohl zu berücksichtigen ist, aber bei 2stündiger Erhitzung von 10 ccm bezw. 50 ccm Milch im Dampftopf, wie bei den Versuchen des Verf.'s, kaum von Einfluss auf den Erfolg der Sterilisirung sein dürfte.) *Leichmann.*

Milchsäuregährung

Höft (376) theilt eine Reihe von Versuchsergebnissen mit, welche darthun:

1. Wiefern Zusätze zur Milch von Essigsäure, Milchsäure, Oxalsäure, Citronensäure in wechselnder Menge die Geschwindigkeit des Vorschreitens der freiwilligen Säuerung der Milch, wenn dieselbe bei kühler Temperatur aufbewahrt wird, beeinflussen können[1].

Es sei hervorgehoben, dass geringe Zusätze von Citronensäure unter Umständen beschleunigend in den ersten Phasen des Säuerungsprozesses zu wirken vermögen und im Uebrigen auf die im Original mitgetheilten Tabellen verwiesen.

2. Dass in verschiedenen Portionen einer und derselben Milch die freiwillige Säuerung verschieden rasch fortschreitet, je nachdem die Probe in niederer oder höherer Schicht aufgestellt wird.

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 139, No. 214 und p. 140, No. 208.

Annähernde Dimensionen der Milchschicht		Die Milchproben A		B		C		D		E		F		G	
		erreichten folgende Säuregrade (1 Säuregrad bezeichnet eine Acidität entsprechend $^1/_{10}$ ccm Normallauge in 100 ccm Milch, durch Titration n. THÖRNER bestimmt) innerhalb													
Höhe	Oberfläche	24 Std.	48 Std.	24 Std.	48 Std.	12 Std.	24 Std.	12 Std.	24 Std.	24 Std.	48 Std.	24 Std.	36 Std.	6 Std.	24 Std.
5 cm	12 qcm	58	81	50	83	48	85	55	84	58	75	67	80	24	77
3 „	18 „											65	74	23	74
2,5 „	24 „			46	78	43	80	49	80						
1,5 „	40 „							46	77	51	72				
1,2 „	70 „	43	77	35	76	42	80			50	73	44	63	22	65

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die freiwillige Säuerung in einer Milchprobe um so langsamer fortschreitet, je reichlicher die Luft zu allen Theilen der in Säuerung begriffenen Flüssigkeit zudringen kann[1].

3. Dass von einer Centrifuge entnommener Rahm im Allgemeinen rascher säuert als die von derselben Centrifuge gleichzeitig entnommene und unter denselben Verhältnissen aufbewahrte Magermilch, dass aber doch am Ende beide Flüssigkeiten einen ungefähr gleich hohen Säuregrad erreichen.

(Diese Erscheinung dürfte in dem Umstande ihre Erklärung finden, dass beim Entrahmen durch Centrifugalkraft der grössere Theil der in der Milch vorhandenen Mikroorganismen in den Rahm übergeht und ein Theil mit dem Centrifugenschlamm ausgeschieden wird, sodass in der Magermilch nur eine relativ geringe Zahl von Keimen zurückbleibt[2]).

4. Dass sehr dicker, fettreicher Rahm im Allgemeinen langsamer säuert als Rahm von mittlerem (etwa 26-30 % betragendem) Fettgehalt und dass der dickere Rahm einen um so weniger hohen Säuregrad erreicht, je fettreicher derselbe ist.

(Dass ein ungewöhnlich hoher Fettgehalt des Rahmes auf die Entwicklung der darin vorhandenen Mikroorganismen hemmend wirken könne, ist zwar nicht als ausgeschlossen, aber als unwahrscheinlich zu betrachten. An N und an gährfähigem Zucker in einer zur Unterhaltung einer kräftigen Milchsäuregährung hinreichenden Menge fehlt es in sehr fettreichem Rahme

---

[1]) Hierzu wie ad 1. sei an die älteren Versuche von ALEXANDER MÜLLER erinnert: Die landwirthsch. Vers.-Stationen Bd. 9, 1867, p. 37 ff. — Vgl. auch KOCH's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 175, No. 355 oben.

[2]) Vgl. KOCH's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 100, No. 142 und Bd. 4, 1893, p. 205, No. 304.

nicht. Fleischmann[1] theilt ein Analysenergebniss mit, wonach eine Rahmprobe mit 67,5 % Fett neben 29 % Wasser 1,2 % N-Substanz und 2,2 % Milchzucker enthielt. Beachtet man aber, dass eben dieser Rahm nur 0,1 % Asche enthielt, so wird man zur Erklärung jener oben erwähnten Erscheinung vielleicht annehmen dürfen, dass eine so geringe Mineralsalzmenge nicht genügend sei, um eine ausgiebige Vermehrung der anspruchsvollen Milchsäuerungsbakterien selbst unter sonst günstigen Bedingungen zu unterhalten.

Damit steht nicht im Widerspruch, dass der dicke Rahm ebenso wie mittlerer oder dünner Rahm anfangs stets schneller säuerte als die zugehörige Magermilch, ja gelegentlich sogar anfangs schneller als mittlerer Rahm; vielmehr dürfte dieses wiederum einer stärkeren Anreicherung des dicken Rahmes mit Bakterien in Folge des Centrifugirens zuzuschreiben sein.) *Leichmann.*

Höft (377) konstatirte bei Versuchen mit mehreren Milchproben, dass bei der freiwilligen Säuerung die Milch allmählich an Trockensubstanz verliert. Wenn die Säuerung soweit vorgeschritten war, dass die Acidität der Milch 60 Thörner'sche Grade betrug, war stets ein Verlust von wenigstens 0,1 % an Trockensubstanz nachweisbar. Bei 3tägiger Aufbewahrung der Milch beobachtete Verf. Trockensubstanzverluste von 0,45 bis 1,25 %, bei 4tägigem Stehen von 0,97-1,76 % und nach 5 Tagen von 1,49-2,1 %.

Die Untersuchungen wurden dergestalt ausgeführt, dass man mehrere Portionen einer und derselben frischen Milch mit Quarzsand gemischt in Schälchen abwog und 2 Proben sogleich zur Bestimmung des Trockenrückstandes eindampfte, die anderen kürzere oder längere Zeit zur Säuerung bedeckt stehen liess, ehe man die Bestimmung vornahm. Gleichzeitig mit einer jeden Trockengewichtsbestimmung wurde in je einer Probe derselben Milch, die ebenso lange wie die betreffende im Schälchen abgewogene Portion und neben dieser gestanden hatte, der Säuregrad durch Titration festgestellt. *Leichmann.*

Fuchs und **Schiff** (366) haben 8 Proben von je 100 cm^3 Milch mit verschiedenen Mengen einer 1proc. Formaldehydlösung versetzt, die Proben 43 Stunden bei 27 ° C. stehen lassen und dann die in jeder Probe enthaltene Säuremenge bestimmt und als Milchsäure berechnet.

Sie fanden, dass die Milch mit einem Zusatz von

0,0 %	Formaldehydlösung	enthielt	1,05 %	Milchsäure,
0,2 „	„	„	0,67 „	„
0,4 „	„	„	0,28 „	„

[1]) W. Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirthschaft. 2. Aufl. p. 195. Bremen 1898, Heinsius Nachf.

0,8 %	Formaldehydlösung	enthielt	0,23 %	Milchsäure,
1,2 „	„	„	0,23 „	„
1,6 „	„	„	0,23 „	„

Weiterhin stellten Verff. fest, dass ein Zusatz von 0,8 % der Formaldehydlösung zur Milch die Säuerung auch im Verlauf von 48 Stunden nicht merklich weiter fortschreiten lässt, als es im ersten Versuch der Fall war. Es zeigte sich, dass

	rohe Milch	dieselbe mit 0,8 % Formaldehyd versetzte Milch
nach 12stündigem Stehen	0,88 %	0,22 %
„ 20 „ „	1,07 „	0,26 „
„ 24 „ „	1,09 „	0,26 „
„ 48 „ „	1,14 „	0,26 „

Milchsäure enthielt. *Leichmann.*

Esten (357) untersuchte in Nordamerika zahlreiche aus verschiedenen Oertlichkeiten (Ohio, Massachusetts, Maine, Pennsylvania etc.) herstammende Proben freiwillig gesäuerter Milch bakteriologisch und fand in allen diesen Proben eine und dieselbe säurebildende Species vorherrschend, welche nach der mitgetheilten Beschreibung zweifellos mit Bakterium lactis acidi Leichmann identisch ist. Daneben constatirte Verf. gelegentlich auch einige die Milch unter Gasbildung säuernde und coagulirende Formen: vermuthlich der Gruppe des Bac. lactis aërogenes oder des Bac. coli communis zugehörige. *Leichmann.*

Nach **Fleroff** (360) ist das Verhalten des Bac. Friedlaender dem des Bac. aërogenes sehr ähnlich, nicht nur das morphologische Aussehen. Beide coaguliren unter CO_2-Abscheidung und Milchsäurebildung die Milch, der Friedlaender'sche Bac. nur etwas langsamer als der andere. Auch die pathologische Wirkung der beiden ist die gleiche bei Impfungen von Thieren. (Annales de micrographie). *Behrens.*

Cambier (347) sät Gartenerde in eine peptonhaltige, 10proc. Glucoselösung, der kohlensaurer Kalk zugesetzt war, ein, hält sie bei 70° C. und sieht bald Gährung unter Gasbildung auftreten. Der Zucker verschwindet. Die Flüssigkeit enthält nur Spuren von Alkohol, wahrscheinlich Butylalkohol. Dagegen war der Zucker fast quantitativ in Milchsäure umgewandelt. (Journal of the federated institutes of brewing.) *Behrens.*

Conrad (353) führt, um die Stoffumwandlungen zu charakterisiren, welche das Weisskraut bei der sogen. Sauerkrautgährung erleidet, folgende Analysenresultate als Beispiel an[1]:

---

[1]) Bezüglich der angewendeten chemischen Methoden wolle man die ausführlichen Erörterungen im Original vergleichen.

Es enthielten:	Ein frischer Weisskrautkopf		Eine Probe Sauerkrautes[1]	
Wasser	91,10 %		92,60 %	
N-Substanz	1,53 „	Eiweiss 0,63 %	0,69 „	Eiweiss 0,31 %
Fett	0,10 „		0,74 „	
Kohlehydrate	4,22 „	Dextrose 2,93 %	0,00 „	
Freie Säure	0,00 „	Invertzckr. 1,29 „	1,26 „	als Milchsäure berechnet
Cellulose	1,15 „		1,49 „	
Asche	0,80 „		1,22 „	
	98,90 %		98,00 %.	

Den Säuregehalt verschiedener Sauerkrautproben des Handels fand Verf. recht verschieden. So enthielt Sauerkraut

No. 1 aus Arolsen	in 100 ccm eine Säuremenge	entsprechend	11,5 cc norm. NaOH
„ 2 „ Würzburg	„ „ „	„	12,0 „ „ „
„ 3 „ Dresden	„ „ „	„	14,0 „ „ „
„ 4 „ Magdeburg	„ „ „	„	15,0 „ „ „
„ 5 „ Würzburg	„ „ „	„	16,0 „ „ „
„ 6 „ Geyer (Erzgb.)	„ „ „	„	27,0 „ „ „

Um die Natur der bei der Sauerkrautgährung entstehenden Säuren chemisch näher zu bestimmen, wurden 10 Liter Brühe eines Krautes, welches 14 Tage gegohren hatte und in 100 cc einen Säuregrad entsprechend 4 cc norm. NaOH aufwies, mit Na_2CO_3 neutralisirt, auf den 3ten Theil ihres Volumens eingedampft, sodann mit H_2SO_4 angesäuert und einer andauernden Destillation im Wasserdampfstrome unterworfen. Das Destillat, welches die Hauptmenge der flüchtigen Säuren enthielt, sättigte man mit Barytwasser, dampfte es bis fast zur Trockene ein, säuerte mit conc. Phosphorsäure an und destillirte die sich in wässeriger Schicht abscheidenden Fettsäuren. Daraus, dass die Hauptmenge derselben bei 119° überging, durfte geschlossen werden, dass sie vorwiegend aus Essigsäure bestanden; doch konnte auch Ameisensäure durch Ag- und Hg-Reaktion qualitativ nachgewiesen und die Gegenwart von Buttersäure an dem nach Zusatz von Aethylalkohol und H_2SO_4 zu der Barytsalzmasse auftretenden Ananasgeruch erkannt werden. Die Gesammtmenge der flüchtigen Säuren war übrigens sehr gering gegenüber der Säuremenge, welche durch Titration in der rohen Brühe gefunden wurde.

Um nun auch die voraussichtlich in grösserer Menge vorhandenen fixen Säuren näher zu bestimmen, schüttelte man den Destillationsrückstand,

[1]) Bemerkt sei, dass das zur Untersuchung dienende Sauerkraut nicht aus jenem Weisskraut, dessen chemische Zusammensetzung Verf. ermittelte, bereitet, sondern ein willkürlich ausgewähltes, aus einer Würzburger Handlung bezogenes Produkt war.

der diese enthalten musste, mit Aether aus, reinigte das gewonnene, von Aether befreite Extrakt durch nochmaliges Destilliren im Wasserdampfstrome von Resten flüchtiger Säure, entfärbte mit Blutkohle und neutralisirte mit ZnO. Das so erhaltene und lufttrocken dargestellte Zinksalz enthielt 18,04-18,08 % Krystallwasser, woraus geschlossen werden durfte, dass die fixe Säure fast reine optisch inaktive Milchsäure war.

Ein aus 3 Liter mit Na_2CO_3 neutralisirter Brühe gewonnenes Destillat gab Jodoformreaktion, nicht aber die charakteristischen Reaktionen der Aldehyde, Acetone, noch auch der Mercaptane. —

Verf. machte es sich nun weiterhin zur Aufgabe, die die Sauerkrautgährung erregenden Organismen aufzufinden und näher zu studiren.

Zunächst untersuchte er aseptisch aus dem Innern zweier frischer Weisskrautköpfe entnommene Proben auf dem Wege des Plattenkulturverfahrens und fand diese bakterienfrei; indessen bemerkte er in beiden Fällen auf den Originalplattenkulturen 2-3 Hefecolonien.

Bei Untersuchung einer Probe vergohrenen Krautes konnte Verf. mikroskopisch Bakterien-, Hefen-, Oïdien- und Mucorformen wahrnehmen, und entwickelten sich auf Plattenkulturen, welche er mit Benutzung alkalischer sowie saurer Gelatine anlegte, Oïdien und Mucorarten zahlreich, ferner Bacillus fluorescens und relativ wenige Hefecolonien; doch zeigte sich keine der gefundenen Arten befähigt, in Bouillon oder Agar mit 2 % Zucker Säuerung zu bewirken.

Als er aber frische zerschnittene Krautköpfe unter Zusatz von NaCl und wenig Wasser bei Zimmertemperatur stehen liess und nach Verlauf von 24 Stunden mit einer Probe dieser Masse Plattenkulturen inficirte, traten hier neben Hefevegetationen sehr zahlreiche gleichartige Colonien von Kurzstäbchen auf, welche dadurch, dass sie beim Wachsthum in Zuckeragar Gasblasen erzeugten, sich alsbald als Gährungserreger ankündigten.

Diese Stäbchen haben abgerundete Enden, sind 0,8-2,4 μ lang, 0,4 bis 0,6 μ breit und wachsen bisweilen zu Fäden aus. Sie bewegen sich lebhaft und besitzen 4-8 Geisseln, welche die 3-5fache Länge der Stäbchen, denen sie angehören, erreichen können.

Nach der ausführlich mitgetheilten Beschreibung ihrer Kulturmerkmale ist diese Form als eine Varietät des Bact. coli commune anzusehen; sie zeigte sich aber von 2 vergleichsweise vom Verf. beobachteten Coli-Stämmen durch eine Reihe physiologischer Merkmale verschieden. Abgesehen davon, dass das Bacterium brassicae acidae — so nennen LEHMANN et CONRAD diese Form provisorisch — Neigung zeigt, auf Bouillon Häutchen entstehen zu lassen und in eben diesem Substrat etwas weniger Indol, erheblich weniger H_2S als Bact. coli bildet; dass es ferner Milch langsamer als dieses coagulirt — nämlich erst nach 8 Tagen (Temp.?) — wurde beobachtet, dass das Sauerkrautbakterium in steriler Krautbrühe ohne

Pepton- und Zuckerzusatz viel besser wuchs und viel kräftigere Gährung erregte als die beiden vergleichsweise gezüchteten Bact. coli-Stämme. Beachtenswerth ist ferner, dass beim Wachsthum in traubenzuckerhaltigen[1] Nährlösungen der hier beschriebene Organismus ein ganz anders zusammengesetztes Gemisch gasförmiger Stoffwechselprodukte als nach den bisher vorliegenden Untersuchungen das gewöhnliche Bact. coli hervorbringt.

Auf die Analyse der Gährungsgase seines Bacillus verwendete Verf. besondere Sorgfalt und giebt eine ausführliche Beschreibung sowohl der Art, wie die Gase aufgefangen wurden, unter Beifügung einer erläuternden Zeichnung, wie auch des befolgten gasanalytischen Verfahrens.

In 4 Versuchsreihen wurden die Gase von je 2 in 3 % Traubenzucker und 0,5 % NaCl enthaltender Weisskrautbrühe — die eine bei ca. 20° die andere bei ca. 35° — sich entwickelnden Kulturen des Bact. brassicae acidae getrennt aufgefangen und nach den Hempel'schen Methoden analysirt. Es ergab sich, dass die

bei 20°		bei 35°	
entwickelten Gasgemische			
73 Vol.%	CO_2	85 Vol.%	CO_2
24 „	H	14 „	H
3 „	CH_4	1 „	CH_4

im Durchschnitt enthielten, ohne dass in den 4 bei derselben Temperatur gehaltenen Kulturen ein irgend erheblicher Unterschied in der Zusammensetzung der entwickelten Gasgemische zu konstatiren gewesen wäre.

(Da man bei den Analysen nur die aus den Kulturflüssigkeiten spontan entweichenden, nicht aber die darin absorbirten Gasmengen berücksichtigte, kann es nicht befremden, dass in den bei 35° entwickelten Gasgemischen ein höherer Gehalt an CO_2 und ein geringerer an H und CH_4 als in den bei 22° entwichenen Gasen gefunden wurde; denn es liegt wohl keine Ursache vor, die Erklärung dafür nicht in dem Umstande zu suchen, dass die Absorptionscapacität des Wassers für CO_2 mit steigender Temperatur relativ sehr viel stärker abnimmt als die Absorptionscapacität für H und auch für CH_4.)

Als besonders charakteristisch für das Sauerkrautbakterium ist das Erscheinen von Methan unter seinen gasförmigen Stoffwechselprodukten zu betrachten, welches noch bei keinem anderen Vertreter der Gruppe des Bact. coli commune beobachtet wurde. Vielmehr soll nach den bisher vorliegenden Untersuchungen Bact. coli in zuckerhaltigen Nährlösungen ein Gasgemisch erzeugen, welches nur CO_2 und H und diese beiden Componenten

---

[1]) Auch in geeigneten Nährsalzlösungen, welche nur Milchzucker und keine andere Zuckerart enthalten, ruft das Bacterium mit Gasentwickelung verbundene Gährung hervor.

überdies in ganz anderen quantitativen Proportionen — nämlich ca. $^{3}/_{4}\,^{0}/_{0}$ H und $^{1}/_{4}\,^{0}/_{0}$ CO_2 — enthält, als sie im vorliegenden Falle gefunden wurden.

Ausser den oben genannten gasförmigen Stoffwechselprodukten bildet das Bact. brass. ac. in zuckerhaltigen Nährlösungen auch Säuren und zwar schreitet die Säuerung in 2 $^{0}/_{0}$ Traubenzucker enthaltender Bouillon bei 37° rascher vorwärts als bei 22°; aber auch bei 15°, ja bei 8° erfolgt, wenngleich viel langsamer, Wachsthum und Säurebildung. Ferner wurde festgestellt, dass die Säuerung bei 22° in Traubenzuckerbouillon, wie in Weisskrautabkochung, welche ausser 0,25 $^{0}/_{0}$ NaCl keinerlei künstlichen Zusatz enhält, ebenso schnell bei völligem Luftmangel als unter gewöhnlichen Umständen ihren Verlauf nimmt.

Gleichzeitig mit zunehmender Säuerung treten in allen diesen erwähnten durch Wirkung des Sauerkrautbakteriums gährenden Nährlösungen besondere Gerüche auf: in Traubenzuckerbouillon — beobachtet bei 22 und 37° — ein allmählich immer stärker werdender käseartiger Geruch; in Weisskrautabkochung — bei 37° beobachtet — ein anfangs angenehm säuerlicher, später aber in Gestank übergehender Geruch. Schliesslich bemerkte Verf. an jüngeren Kulturen dieses Bakteriums auf Weisskrautabkochungspeptongelatine und Weisskrautabkochungszuckeragar[1] einen essigsäureartigen Geruch, der zugleich dem Geruch des gewöhnlichen Sauerkrautes ähnlich war, aber das besondere esterartige Aroma desselben nicht besass und, wenn die Kulturen älter wurden, einem sehr unangenehmen Geruch Platz machte.

Diese Wahrnehmungen deuteten darauf hin, dass die spontane Gährung des Krautes nicht oder wenigstens nicht ausschliesslich auf eine Wirkung des Bact. brass. ac. zurückzuführen sein möchte.

Verf. seinerseits neigte sich der Annahme zu, dass die normale spontane Gährung auf einer Symbiose des Bakteriums mit bestimmten anderen Organismen beruhe und zwar mit 2 Hefeformen, die sich als ständige Begleiter des Bakteriums in mehreren vom Verf. in oben geschilderter Weise hergerichteten, spontan gährenden Weisskrautproben erwiesen hatten. — Auf Grund vergleichender Studien, deren besondere Ergebnisse mitgetheilt werden, giebt Verf. an, dass die eine dieser Hefen, welche vorwiegend langgestreckte Zellen bildet, dem Saccharomyces cerevisiae, Bierhefe VI des Dr. Will, München, die andere durch runde Zellform ausgezeichnete, dem Saccharomyces minor Engel ähnlich sei. —

Wenn diese beiden Hefen in Mischkultur mit dem Bact. brass. ac. in

[1]) Hierbei sei erwähnt, dass das Bakterium auf Weisskrautabkochungsgelatine ohne Peptonzusatz gar nicht wuchs, wohl aber auf Weisskrautabkochungszuckeragar ohne Pepton und zwar recht kräftig unter Entwickelung von Gasblasen gedieh und dass es auf Weisskrautabkochungspeptongelatine langsamer als auf Fleischwasserpeptongelatine sich entwickelte.

Bouillon oder in einer nach VOGES und FRAENKEL bereiteten peptonfreien Nährlösung mit Zusätzen von je 2 % Traubenzucker gezüchtet wurden, trat Säuerung ein, doch stieg der Säuregrad der Kulturflüssigkeit nicht so hoch, als wenn Bact. brass. ac. für sich allein darin wuchs.

Daraus, dass in den mit Mischkultur inficirten Flüssigkeiten nach beendigter Säuerung kein Zucker mehr nachgewiesen werden konnte, andererseits in den eine Reinzucht des Bakterium enthaltenden Kultursubstraten, selbst dann, wenn sie einen höheren Säuregrad als die anderen erreicht hatten, noch Zucker vorhanden war, schliesst Verf., dass seine Hefen Zucker zersetzen. Diese Schlussfolgerung wird durch die Beobachtung gestützt, dass die Gasgemische, welche unter Wirkung der Mischkulturen in bei 22° gährenden Krautbrühen erzeugt wurden, relativ mehr CO_2 enthielten, als die allein durch Bact. brass. ac. unter ähnlichen Bedingungen producirten Gasgemische. —

Sterilisirte Weisskrautabkochung aber erlitt gleich starke Säuerung, mochte dieselbe mit der erwähnten Mischkultur oder mit Reinkultur des Bact. brass. ac. geimpft worden sein.

Als ferner 2 Proben rohen, zerschnittenen, eingesalzenen, mit Wasser versetzten und ohne vorhergegangene Sterilisation mit jener Mischkultur inficirten Weisskrautes bei 22° spontaner Gährung überlassen wurden, trat in beiden Proben Säuerung ein und diese schritt so lange weiter vor, wie Verf. feststellte, als noch Zucker in den Mischungen vorhanden war; in der einen Probe bis zum 30., in der anderen bis zum 40. Tage. In jener Probe konnten nach dem 45., in dieser nach dem 55. Tage lebensfähige Bakterien nicht mehr, wohl aber Hefen auf dem Wege des Plattenkulturverfahrens nachgewiesen werden.

Bei den zuletzt erwähnten Versuchsreihen zeigte sich schliesslich, dass Weisskraut, welches durch Mischkultur des Bact. brass. ac. und der beiden Hefen vergohren wurde, den unangenehmen stinkenden Geruch, den es durch alleinige Einwirkung des Bakteriums annimmt, nicht bemerken lässt und Verf. glaubt daher annehmen zu dürfen, dass spontan gährendes Kraut eben durch vereinte Thätigkeit dieser genannten Organismen Wohlgeschmack und Aroma gewinne. *Leichmann.*

Claflin (350) berichtet nach langjähriger Erfahrung über technische Gewinnung von Milchsäure aus Zuckerlösungen mit Hilfe von Gährungsorganismen.

Als passende Rohkultur zur Inficirung der Gährungsflüssigkeit könne man Milch verwenden, welche bei einer Wärme von 45 ° C. schwach sauer geworden[1]. Milch, die längere Zeit bei dieser erwähnten Temperatur gestanden und sehr stark gesäuert, sei ebensowenig ein empfehlenswerthes

[1]) Vgl. KOCH's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 173, No. 355.

Impfmaterial wie alter Käse, weil darin oft Buttersäurefermente in reichlicher Menge sich fänden.

Als Gährsubstrat benutzt Verf. Flüssigkeiten, welche $7\frac{1}{2}$ % oder, wie er angiebt, besser noch mehr bis zu 11 % Zucker enthalten und zwar der Hauptmenge nach Dextrose, doch sei es vortheilhaft, wenn 10-15 % der gesammten Zuckermenge aus Rohrzucker beständen. Dieser Lösung muss so viel einer geeigneten N-Verbindung zugefügt werden, dass der N-Gehalt der Lösung ca. 2 % ihres Gehaltes an Zucker beträgt. Hierzu können zwar Ammonsalze oder Nitrate Verwendung finden; doch eignen sich organische Stoffe besser und zwar glaubt Verf. für sein Verfahren den N-Verbindungen thierischen Ursprungs solche pflanzlicher Herkunft vorziehen zu müssen, da er ein aus Kleie mit heissem Wasser und verdünnter Säure dargestelltes Extrakt besonders vortheilhaft fand. Was die Nährsalze betrifft, so genügt ein geringer Procentsatz an Phosphaten.

Die fertige Lösung wird mindestens eine Stunde lang gekocht, dann rasch auf 55° C. abgekühlt oder etwas tiefer, doch nicht unter 45° und bei dieser Wärme mit der schon besprochenen Rohkultur geimpft. Achtet man darauf, dass während der Gährung die Temperatur annähernd auf dieser Höhe bleibt, so vermag alkoholische Gährung nicht störend einzutreten und wenn man ferner die nothwendige Neutralisation mit Kalkmilch oder Kreidesuspension vorsichtig ausführt dergestalt, dass die Acidität des Gemisches unter eine gewisse Grenze nicht herabsinkt, so pflegt auch die sehr zu fürchtende Buttersäuregährung fern zu bleiben, die sich aber sofort stürmisch geltend macht, wenn die Flüssigkeit völlig neutralisirt wurde.

Will man das Gährgemisch durch Antiseptica gegen Verunreinigungen schützen, so eignet sich hierzu nach Verf.'s Erfahrung allein Senfsamenöl, indem das hier thätige Milchsäureferment gegen andere übliche Desinfektionsmittel selbst viel empfindlicher ist als die fremdartigen Gährungserreger.

Um einen rascheren Gährungsverlauf zu erzielen, müsse man die Temperatur der Flüssigkeit erhöhen; doch empfiehlt Verf., mässig schnell gähren zu lassen, etwa so, dass der Prozess in 3 bis 6 Tagen beendigt werde, andererseits aber nicht zu langsam, weil alsdann die Gefahr des Eintretens von Buttersäuregährung drohender sei.

Nach beendigter Gährung, d. h. nachdem die vorhandene Zuckermenge völlig verbraucht worden, soll man die Lösung stark erhitzen, um unwillkommenen ferneren Zersetzungen vorzubeugen.

Ist der Betrieb einmal gut im Gange, so ist es vortheilhaft, zur Inficirung neu anzusetzender Gährsubstrate ein gewisses Quantum der zuvor ausgegohrenen Flüssigkeit statt der oben erwähnten Rohkultur oder auch eine in steriler Milch gezogene Reinkultur des in der Gährflüssigkeit vorherrschenden milchsäurebildenden Mikrobiums zu verwenden.

Dieser Bacillus ist, wie Verf. angiebt, erheblich länger und etwas

schlanker als die in saurer Milch gewöhnlich vorkommende Art und tritt meist paarweise oder in kurzen Ketten auf[1].

Von der Impfflüssigkeit verwende man eine reichliche Portion, etwa 20 % von der Menge der in Gährung zu versetzenden Lösung.

Es folgen noch Angaben über die Ausbeute an Milchsäure, die bis zu 98 % von der Menge des angewendeten Zuckers gesteigert werden könne, ferner über die Reinigung der Präparate und Mittheilungen über Verwendung, Verbrauch und Prüfung von technisch dargestellter Milchsäure.

Leichmann.

Kassner (379) giebt an, dass Zusatz von ZnO statt CaO als Neutralisirungsmittel für Milchsäuregährmischungen, die mit faulem Käse inficirt wurden, die Gährung hemmt. (Chemikerzeitung.) *Leichmann.*

Gadamer (367) hat die verschiedenen Darstellungsvorschriften für Gährungsmilchsäure geprüft und gefunden, dass die Angaben Kassner's irrige sind. Zinkoxyd verhindert nicht die Gährung. Die Misserfolge Kassner's sind im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass er den Zusatz von saurer Milch zu dem Gährungsgemisch unterliess. Aus den vergohrenen Zuckerlösungen ist in dem einen Falle reine r-Milchsäure, im zweiten ein Gemisch aus r- und i-Milchsäure bezw. deren Zinksalze gewonnen worden.

Will.

Rahmsäuerung

Conn (351) und **Weigmann** (425) erörtern die Frage, ob ihre beiderseitigen, in früheren Publikationen kundgegebenen Anschauungen über die Erreger des Butteraromas unter einander übereinstimmend seien oder nicht.

Leichmann.

Conn (352) theilt hier unter anderen, schon früher besprochenen Wahrnehmungen[2] Folgendes mit. In den Monaten Mai und Juni treten in der Milch zahlreicher als zu anderen Jahreszeiten Bakterien auf, die in pasteurisirtem unter ihrem Einflusse reifendem Rahme derart wirken, dass die aus solchem Rahm bereitete Butter einen guten Geschmack oder ein gutes Aroma annimmt; insbesondere eine bestimmte Bakterienspecies, die den Versuchsbutterproben einen guten und kräftig sauren Geschmack mitzutheilen sich befähigt erwies, konnte gerade während des Mai und Juni in Milch und Rahm sehr verbreitet nachgewiesen werden. Verf. erblickt in diesem Befunde eine Erklärung für die auffallende Thatsache, dass es in diesen Monaten leichter als zu anderen Jahreszeiten gelingt, Butter feinster Qualität herzustellen.

Von Interesse ist ferner die nachstehende beiläufig vom Verf. erwähnte

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 173, No. 355.

[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 182, No. 323.

Beobachtung: 8 gleichartig gehaltene und gefütterte Kühe eines Stalles wurden gleichzeitig gemolken und die Milch einer jeden Kuh für sich in sterilem Gefäss aufgefangen. Als diese 8 Milchproben, gegen Infektion von aussen her geschützt aufbewahrt wurden, sah Verf. in den verschiedenen Proben die verschiedenartigsten Zersetzungen eintreten. Nur einzelne gerannen unter Säuerung; bei anderen trat Coagulation ohne Säuerung ein; einige entwickelten käseartigen, andere Fäulnissgeruch und eine Probe endlich erlitt schleimige Gährung. (Es scheint hieraus hervorzugehen, dass eine reichlichere Infektion der Milch durch die gewöhnlichen Erreger der freiwilligen Säuerung oft erst nach dem Melkakte einzutreten pflegt.) *Leichmann.*

Keith (381) hat zufällig einen Mikrococcus in Reinkultur gewonnen, welcher die Eigenschaft zeigte, beim Wachsthum in Milch — oder Rahm — aromatischen, leicht säuerlichen Buttergeruch zu produciren, indem er die Milch schwach säuerte, ohne sie indessen zu coaguliren. Diese Form misst 0,5-0,7, seltener 1 µ im Durchmesser, tritt gewöhnlich paarweise auf, ist unbeweglich, bildet keine Sporen und färbt sich gut mit Carbolfuchsin. Auf Gelatineplatten bringt sie weisse Colonien hervor, unter denen die an der Oberfläche wachsenden sich anfangs ein wenig erheben, um dann bald, indem sie die Gelatine in ihrem Umkreis erweichen, in eine Vertiefung einzusinken, deren Rand von einem weisslichen Ringe umgeben erscheint, während die im Substrat untergetauchten Colonien sich als kugelförmige Gebilde darstellen. An 5 Tage alter Gelatinestichkultur bemerkte man oberflächlich ein weisses Häutchen, darunter eine hohe Schicht klarer flüssiger Gelatine mit weissem Bodensatz und unterhalb dieser weisse Pünktchen in der Strasse des Stiches; in Agarstrichkultur üppigen, weissen, glatten, glänzenden, durchaus gleichmässig dicken Belag. Auf Kartoffelscheiben, wo er kümmerlich wächst, erzeugt der Coccus dünne, weisse, nach 2 Wochen eben erst sichtbare Vegetationen; in Bouillon starke Trübung und Bodensatz, bei 37° überdies einen Ring an der Oberfläche. In „Smith Solution“ im Gährungskölbchen gedeiht er besonders im offenen Schenkel, während die im geschlossenen Schenkel befindliche Flüssigkeit nur wenig getrübt wird; er producirt hier kein Gas. Die Fähigkeit des Coccus, Nitrate auf Nitrite zu reduciren, welche er beim Beginn der Untersuchungen in erheblichem Grade besass, sah Verf. ebenso wie seine Fähigkeit, die Gelatine zu verflüssigen, bei längerer Fortzüchtung im Laboratorium allmählich abnehmen.

Verf. bezeichnet diese Species, die ihm mit keiner schon beschriebenen identisch zu sein scheint, als Mikrococcus butyri-aromafaciens.

Als Reinkulturen derselben bei praktischen Butterungsversuchen in Anwendung gebracht wurden, zeigte es sich, dass Rahm, der „mit Hilfe“ frischer Kulturen dieser Species gereift war, eine bessere Butter gab als in gewöhnlicher Weise gereifte Portionen desselben Rahmes. *Leichmann.*

Vieth (423, 424) stellte im Betriebe der Molkerei zu Hameln praktische Versuche an mit 3 verschiedenen käuflichen für die Rahmsäuerung bestimmten Bakterienkulturen in Pulverform und zwar: 1. während des Frühjahres 1894 und des Frühjahres 1895 mit dem „Säure-Entwickeler in Pulverform, hergestellt in Chr. Hansen's techn. chem. Laboratorium in Kopenhagen“ bezogen durch die Firma Stiller & Weber in Rostock, 2. mit Witte's Bakterienkulturen für die Rahmsäuerung und 3. mit dem Säureentwickler von v. Lorentz in Hamburg; die beiden letzten Versuchsreihen während des Frühjahrs 1897.

Die Versuche wurden dergestalt angeordnet, dass in den gewöhnlichen Verlauf des Betriebes, wobei als Säurewecker theils spontan gesäuerte Magermilch, theils Buttermilch Verwendung fand, je eine oder zwei Perioden eingeschaltet wurden, jede ca. 8 Tage umfassend, an denen man ausschliesslich mit einer einzelnen Reinkultur arbeitete.

Die Benutzung der Reinkulturen erfolgte nach den bezüglichen Vorschriften der Fabrikanten; allein bei v. Lorentz' Säureentwickeler mit der Aenderung, dass die zur Herstellung des Säureweckers dienende Magermilch nicht nach Anweisung 2 Stunden lang unter fortwährendem Rühren auf einer Temperatur von 81-85° C. erhalten, sondern nur $^1/_2$ Stunde einer Wärme von 75-80° ausgesetzt wurde.

Während der ganzen Versuchszeit, d. h. nicht allein an den Tagen, da man mit einer Reinkultur arbeitete, sondern auch an mehreren Tagen gewöhnlichen Betriebes unmittelbar vor und nach einer jeden Reinkulturperiode wurde der Verlauf des Säuerungsprozesses sowohl der zum Säurewecker bestimmten Magermilch, wie auch des zur Butterung bestimmten Rahmes titrimetrisch verfolgt, wobei sich ein charakteristischer Unterschied in dem Fortschreiten der Säuerung, sei es dass mit Reinkulturen, sei es dass in gewöhnlicher Weise gearbeitet wurde, im Allgemeinen nicht erkennen liess.

Ob nun Prüfungen der frisch bereiteten Versuchsbutterproben stattfanden, wird nicht bestimmt ausgesprochen, sondern nur mitgetheilt, dass sowohl von der mit Anwendung von Reinkulturen wie von der in gewöhnlicher Weise während der Versuchszeit hergestellten Butter ca. 50 g betragende Proben in Porzellankrucken eingedrückt und wohl verschlossen und kühl zu späterer Geschmacksprüfung aufbewahrt wurden.

Das Ergebniss aller Befunde zusammenfassend, sagt dann Verf., dass er eine unverkennbare und durchschlagend günstige Einwirkung der Bakterienkulturen auf G ü t e und H a l t b a r k e i t der Butter im Allgemeinen n i c h t beobachtet habe.

Verf. bemerkt hierzu noch, dass die im Betriebe der Molkerei Hameln hergestellte Butter mit seltenen Ausnahmen von sehr guter Beschaffenheit und ein Butterfehler bisher nicht vorgekommen sei. Eine gewisse früher

bemerkte Neigung der Butter, bei längerer Aufbewahrung ölig zu werden, sei verschwunden, nachdem Maassnahmen zu besserer Kühlhaltung der Aufbewahrungsräume getroffen worden.

Schliesslich betont Verf., dass in solchen Betrieben, die unter Butterfehlern zu leiden hätten, die Reinkulturen vortreffliche Dienste leisten könnten; dass aber da, wo die nöthigen Vorbedingungen zur Erzeugung vorzüglicher Butter — Rohmaterial von tadelloser Beschaffenheit, Betriebseinrichtungen von zweckentsprechender Vollkommenheit und Personal mit gründlicher fachmännischer Bildung — in einer Molkerei nicht fehlten, eine ständige Verwendung von Bakterienkulturen deshalb nicht am Platze sei, weil es zur Zeit bei Verwendung von Reinkulturen nicht ebenso sicher als — unter den genannten Verhältnissen — ohne diese gelänge, eine Butter mit vortrefflichem Aroma herzustellen. *Leichmann.*

Dornic (356) stellte an 9 verschiedenen Tagen Butter aus Rahm dar, welcher mit käuflichen Reinkulturen von Säuerungsbakterien — an 4 Tagen nach vorhergegangener Pasteurisirung — angesäuert war und fand die 4 aus pasteurisirtem Rahm gewonnenen Butterproben theils von „feinem“, theils von „gutem“ oder „angenehmem“ Geschmack; unter den 5 übrigen eine von „feinem Aroma“, 2 „in jeder Beziehung sehr gut“ und 2 von „feinem Geschmack“. Im Anschluss hieran wird Folgendes bemerkt: „Diejenigen Molkereien, die so schon sehr gute Butter fabriziren, sollten ihre Fabrikationsmethode nicht abändern; die Anwendung von Reinkulturen ist hier unnütz. Die Anwendung derselben soll sich vielmehr beschränken auf die Molkereien, deren Produkte nur von mittlerer oder schlechter Qualität sind. Hier werden Reinkulturen bei richtiger Anwendung verbessernd wirken“. *Leichmann.*

Besana (343) stellte am 11. April 2 Butterproben aus 2 verschiedenen Portionen desselben Rahmes her, von denen die eine Portion (No. I) freiwillig, die andere (No. II) mit Hilfe von Hansen's „staubförmiger Milchhefe“ gesäuert war und fand am 16. April die Butter aus Rahm No. II besser als die aus Rahm No. I; am 2. Mai diese verdorben, jene noch vollkommen gut erhalten.

Er bereitete ferner am 19. Juli 3 verschiedene Butterproben; No. I aus einer selbstgesäuerten, No. II aus einer mit Hilfe des genannten künstlichen Säureweckers, No. III aus einer nach vorhergegangener Pasteurisirung mit Hilfe eben dieses Säureweckers gesäuerten Portion eines und desselben Rahmes, von denen, wie er mittheilt, am 20. Juli No. III vorzüglich, No. I und II minder gut und von ungewöhnlichem Geschmack; am 31. Juli No. II am besten konservirt und noch verkäuflich, No. III „sehr verdorben“ und No. I „in noch schlechterem Zustande als No. III“ befunden wurden.

Schliesslich stellte Verf. an 16 verschiedenen Tagen im Dezember 17 verschiedene Butterproben her:

10 aus unpasteurisirtem, mit Reinkultur angesäuertem,
2 aus pasteurisirtem, mit Reinkultur angesäuertem,
5 aus selbstgesäuertem Rahme

und konstatirte am 28. Januar, dass von den 10 ersten

8 gut,
1 ziemlich gut erhalten,
1 ranzig;

die beiden folgenden sehr gut erhalten, von den letzten 5

3 gut,
1 ziemlich gut erhalten,
1 vollständig verdorben war.

Leichmann.

Martiny (395) schlägt vor, den zur Herstellung von Sauerrahmbutter bestimmten Rahm mit Hilfe von Kefirkörnern anzusäuern. Ein Versuch im Kleinen gab ihm gute Resultate. Aufforderung an die milchwirthschaftlichen Versuchsstationen zu weiterer Verfolgung des Gedankens.

Leichmann.

Käsegährungen

Nach **v. Freudenreich** (363) beschränkt sich unser Wissen von dem Käsereifungsprozess bis jetzt noch immer auf die beiden Thatsachen, einmal dass derselbe in einer chemischen Veränderung des Caseïns der Milch besteht, das dabei in lösliche Formen übergeführt und weiter zersetzt wird, und ferner, dass dieser Prozess von Mikroorganismen hervorgerufen wird. Welche Bakterien, ob die Milchsäurebakterien oder Bakterien der Tyrothrix-Gruppe die Käsereifung hervorbringen, ist noch immer unbekannt. v. Freudenreich sucht durch bakteriologische Käseanalysen, durch Einimpfen bestimmter Organismen in Versuchskäse, endlich durch eine Untersuchung darüber, ob die Milchsäurebakterien Eiweiss in Lösung überzuführen und zu zerlegen vermögen, grössere Klarheit in die Frage zu bringen.

1. Ein Käse wurde auf Anaërobien untersucht. Bei vielfach im Lauf von 3 Monaten wiederholter Prüfung wurden niemals obligate oder fakultative Anaërobien gefunden abgesehen von den Milchsäurebakterien. Die auf Agarplatten bei Sauerstoffzutritt zunächst auftretenden Tyrothrix-Formen verschwinden mehr und mehr mit zunehmender Reifung, sind aber auch niemals zahlreich genug, um eine Rolle spielen zu können. Milchsäurebakterien wiegen stets weit vor.

2. In einem zweiten Käse wurde während der ganzen Zeit des Reifens der Gehalt an endosporen, peptonisirenden Bakterien (Tyrothrix etc.) bestimmt, indem das Aussaatmaterial 5 Minuten auf 80° erhitzt wurde, um die in ungeheuerer An- und Ueberzahl vorhandenen Milchsäurebakterien zu tödten. Die Analysen zeigen, dass die Zahl der Individuen von Tyrothrix

tenuis vom 6. April, dem Tag der ersten Untersuchung, bis zum 13. Juni, dem Ende derselben Schwankungen nicht unterliegt. Es wurden 40-90 Colonien, letztere Zahl gleich Anfangs, gefunden mit einziger Ausnahme eines Termins, wo, zweifellos in Folge zufälliger Verarbeitung eines sporenreicheren Käsestückchens 285 Colonien gezählt wurden. Eine Vermehrung der anfangs vorhandenen Tyrothrix-Keime während der Reifung findet also nicht statt, vielmehr scheinen während derselben die Tyrothrix nur in Sporenform vorhanden zu sein.

3. Weitere Versuche bestätigten wieder das vom Verf. schon früher erhaltene Resultat, dass eingeimpfte Mengen von Tyrothrix-Arten und anderen verflüssigenden Arten aus dem Käse bald wieder verschwinden, resp. auf eine mässige Zahl zurückgehen. Ein Versuchskäse aus 10 l pasteurisirter Milch, der 100 ccm einer Kultur von einer dem Bacillus megaterium ähnlichen Form (Bacillus i) zugefügt waren, ergab folgenden Gehalt an diesem Bacillus:

Gleich nach der Fabrikation	700000 pro Gramm
Nach 5 Tagen	200000 „ „
„ 15 „	30000 „ „
„ 4 Wochen	24230 „ „

4. Versuchskäse, welche aus pasteurisirter und dann mit Reinkulturen verschiedener Milchbakterien versetzter Milch bereitet waren, zeigten nur dann normale Reifung, wenn zur Impfung der Milch Milchsäurebakterien benutzt waren. Zusatz von Bacillus oedematis maligni, des Bacillus i u. a. blieb ohne Wirkung; die Versuchskäse reiften ebensowenig wie die Controlkäse, die ohne Impfung aus pasteurisirter Milch hergestellt waren.

5. Aehnliche Resultate wurden erhalten, als zu ähnlichen Versuchen eine möglichst vorsichtig gemolkene, keimarme Milch verwendet wurde. Zusatz von verflüssigenden Bakterien beschleunigte oder förderte die Reifung keineswegs, hatte aber, wie in den vorigen Versuchen vielfach das Auftreten eines übeln Geschmackes zur Folge.

6. Aus alledem gewann Verf. die Ueberzeugung, dass die Erreger der Käsereifung unter den Milchsäurebakterien zu suchen sind. Er prüfte daher die Wirkung gewisser Milchsäurebakterien (Bacillus α, β, γ, δ, ε, ι, ovaler Mikrococcus) auf die Eiweissstoffe der Magermilch, indem er durch Beifügung von Kreide für die Bindung der wachsthumshemmenden Milchsäure sorgte. Ueberall zeigte sich eine mehr oder weniger weitgehende Lösung der Eiweissstoffe nach mehrwöchentlicher Kultur. Während der Stickstoffgehalt des Filtrats der frischen Magermilch 0,033 % betrug, war er z. B. nach 7wöchentlicher Kultur des Bacillus α auf 0,20104 % gestiegen, wovon 0,16632 % auf Amide, der Rest auf lösliche Eiweissstoffe kam. In ihrer Wirkung auf Caseïn stehen diese Milchsäurebakterien allerdings gegen Tyrothrix tenuis zurück, die bei 4wöchentlicher Kultur 0,26992 % N in Lösung gebracht hatte. Ohne wesentliche Wirkung auf die unlöslichen

Eiweissstoffe der Milch waren ein Käse-Streptococcus sowie der Bacillus Schafferi. *Behrens.*

Russell und **Weinzirl** (417) untersuchten mehrere amerikanische Cheddarkäse bakteriologisch und zwar jeden einzelnen Käse wiederholt in verschiedenen Stadien seines Reifungsprozesses, wobei sie besondere Sorgfalt auf genaue Keimzählungen verwendeten.

Bei Entnahme der Proben beobachteten sie derartige Vorsichtsmaassregeln, dass die Käse trotz der zahlreichen Verletzungen normal ausreifen konnten.

Bei jeder Probenahme wurde 1 g der Käsemasse aus dem Innern des Käses mit sterilen Instrumenten entnommen. Jede solche Probe zerrieb man in Berührung mit sterilem Sand oder Zucker in einem sterilisirten Mörser, wodurch eine überaus feine Zertheilung selbst der noch frischen ungereiften Käsemasse erzielt werden konnte. Als Beweis, wie fein die Zertheilung gewesen, führen die Verff. an, dass die auf ihren Kulturplatten zur Beobachtung kommenden Bakteriencolonien sämmtlich wohl isolirt, und dass diejenigen Colonien, welche sich in unmittelbarer Berührung mit Käsepartikelchen entwickelten, immer Reinkulturen gewesen seien.

Wenn man sonach der Arbeitsmethode grosses Vertrauen entgegenbringen darf, muss das Ergebniss um so mehr überraschen. Denn aus den mitgetheilten Tabellen geht hervor, dass in den Käsen während der Reifung nur eine ganz unbedeutende Vermehrung der ursprünglich in der frischen Käsemasse vorhandenen Keime stattfand.

Ein Beispiel sei vollständig mitgetheilt:

Käse No. VI, bei 18° C. reifend

Alter des Käses	Gesammt-Keimzahl pro g	Zahl der nicht gasbildenden Milchsäure-bakterien pro g	Zahl der gasbildenden Bakterien pro g	Zahl der Caseïn-zersetzenden Bakterien pro g
Bruch	26532000	22560000	180000	3792000
1 Tag	21060000	20176000	52000	832000
5 Tage	43716000	39680000	36000	4000000
7 „	46440000	45760000	80000	600000
10 „	98080000	97280000	160000	640000
13 „	97240000	96800000	176000	264000
15 „	76400000	76000000	200000	200000
19 „	48139000	48000000	77000	62000
22 „	16000000	15633000	349000	—
36 „	11171000	11000000	158000	13000

Auch in der zur Bereitung dieses Käses dienenden Milch war die Zahl der Keime vor dem Labzusatze bestimmt und auf 10 ccm Milch berechnet worden. Da 10 Theile Milch ca. 1 Theil frischen Käses geben sollen, gestatten die Zahlen in gewissem Sinne einen Vergleich mit den oben für 1 g des Bruches angegebenen; sie betrugen:

in 10 ccm Milch	227860000	211680000	1180000	14800000

Die Höhe dieser Zahlen kann nicht befremden, da man nach Angabe der Verff. die Milch vor der Verwendung zur Käserei, wie es allgemein bei der Bereitung der amerikanischen Cheddarkäse üblich zu sein scheint, bei einer Wärme von 30° C. (wie lange wird nicht gesagt) reifen, d. h. also freiwillig säuern liess. Dass 1 g des frischen Käsebruches so auffallend viel weniger Keime enthielt, muss wohl auf den Einfluss der Bereitungsweise (starke Bearbeitung des Bruches, Nachwärmen) zurückgeführt werden.

Betrachten wir nun die Keimzahlen des reifenden Käses, so fällt auf, dass die Bakterienzahl in der allerersten Zeit nach der Herstellung des Käses zunächst etwas sinkt. Diese Erscheinung, welche auch an anderen Versuchskäsen beobachtet wurde, glauben die Verff. ebenfalls der in dieser Periode noch fortdauernd stattgefundenen Bearbeitung der Käsemasse (Pressung bei niederer Temperatur verbunden mit Verlust an Molke) zuschreiben zu müssen.

Vom 1. bis zum 10. Tage nach beendigter Pressung vermehrt sich dann die Bakterienzahl des Käses etwa auf das $4^1/_2$fache und beginnt dann wieder langsam und andauernd zu sinken.

Wenn nun auch, wie die Verff. angeben, in jener Periode der Bakterienvermehrung die Reifungserscheinungen in der Käsemasse deutlich hervorzutreten beginnen, so ist doch nicht anzunehmen, dass diese Zersetzungen mit dem 10. Tage, als dem Zeitpunkt der höchsten Bakterienentwickelung ihren Höhepunkt erreicht haben sollten; und wenn dieses der Fall wäre, so könnte man sich doch nicht leicht entschliessen zu glauben, dass jene Organismen bei einer Vermehrung auf das $4^1/_2$fache ihrer ursprünglichen (freilich sehr hohen!) Zahl, eine so durchgreifende Zersetzung des Nährsubstrates sollten hervorgebracht haben.

Die Ergebnisse der übrigen Versuche sind minder ausführlich mitgetheilt worden:

Ein anderer Käse (No. III) enthielt am 4. Tage, da er zum ersten Male untersucht wurde, 115400000 Keime;
ferner am 10., als dem zweiten Beobachtungstage, nur 64350000 „ ,
und so sank die Bakterienzahl in der Folge beständig. Eine Vermehrung, die später zwischen

dem 53. Tage } von 5304000
und 86. Tage } auf 15223000

konstatirt wurde, und der wiederum ein Sinken der Ziffer auf 7084000 am 108. Tage folgte, steht unter allen Versuchsreihen vereinzelt da. Nur noch bei einem anderen Käse (No. I) wurde eine minimale Vermehrung in einer mittleren Periode, nämlich

vom 13., dem ersten Beobachtungstage, von 68015000
bis zum 24. Tage bis auf 69485000

festgestellt; alsdann sank die Zahl langsam aber beständig während der ganzen folgenden Beobachtungszeit bis zum 237. Tage.

Das einzige Beispiel für eine etwas stärkere Bakterienvermehrung in der allerersten Reifungsphase bieten die an Käse No. II gemachten Beobachtungen, dessen Keimzahl

vom 1. Tage, da sie verhältnissmässig nieder, nämlich 7644000 war,
bis zum 5. Tage auf 95640000

wuchs. Leider liegen über diesen Käse nur die beiden genannten Angaben vor.

Ferner wurde noch ein Käse aus pasteurisirter Milch, der man eine Kultur von Milchsäurebakterien zusetzte, bereitet. Dieser wurde am 4. Tage zum ersten Male untersucht und zeigte 110146000 Keime; als man die Untersuchung am 10. Tage wiederholte,
fand man nur noch 53976000 „ ,
und die Zahl sank dann fortdauernd immer weiter.

Bei Bereitung des Käses No. V endlich fügte man der zu verkäsenden Milch saure Milch zu, sodass

der Bruch schon per g	158320000	Keime	enthielt;
am 2. Tage nach erfolgter Herstellung zeigte die Käsemasse	82414000	„	„
am 4. Tage	95200000	„	„
„ 7. „	102750000	„	„
„ 10. „	84617000	„	„
„ 13. „	24024000	„	„ .

(Ueberblickt man die gesammten Ergebnisse dieser Versuche, so gewinnt man die Ueberzeugung, dass entweder die Reifung des Cheddarkäses überhaupt nicht auf einer Wirkung der mit Vermehrung verbundenen Lebensthätigkeit von Mikroorganismen beruht; oder dass, wenn dieses doch der Fall wäre, die die Reifung erregenden Arten auf den Kulturplatten der Verff. nicht zur Entwickelung gelangten.)

Als Nährsubstrat verwendeten die Verff. bei ihren Kulturversuchen vorwiegend Fleischextraktpeptongelatine und legten die Platten in gewöhnlicher Weise an, nachdem sie sich überzeugt hatten, dass obligat anaërobe Formen gar nicht oder nur in verschwindend geringer Menge in den Käsen vorkämen.

Was die Natur der gefundenen Organismen anbetrifft, so waren es

regelmässig wie bei Käse No. VI weitaus vorwiegend, ja fast ausschliesslich Vertreter einer Gruppe von nicht gasbildenden Milchsäurebakterien. Neben diesen fanden sich in verhältnissmässig sehr unbedeutender Zahl auch gasbildende Organismen und ferner noch weniger zahlreich solche Formen, die das Caseïn der Milch augenfällig zu zersetzen fähig sind (Heubacillen).

Eine überhaupt nennenswerthe Vermehrung erfuhren während des Reifungsprozesses der Versuchskäse nur die Milchsäurefermente der ersten Gruppe. Was die caseïnzersetzenden Arten betrifft, so sei bemerkt, dass diese immer sehr rasch völlig aus den reifenden Käsen verschwanden, allein in dem Käse No. VI, von dem wir die Keimzahlen oben ausführlich mitgetheilt haben, anscheinend eine minimale Vermehrung erfuhren und sich hier auch länger als in allen anderen Käsen lebensfähig erhielten.

Alle diese zuletzt erwähnten Befunde treffen vollkommen mit denjenigen überein, welche v. Freudenreich bei Untersuchung reifender Emmenthaler-Käse, wie bekannt, gemacht hat.

Als besonders bemerkenswerth ist aus den vorliegenden Mittheilungen noch hervorzuheben, dass in den reifenden Cheddarkäsen zur Zeit, wenn die reichlichste Vermehrung der Milchsäurefermente erfolgt, ein Gehalt an Milchzucker nicht mehr nachweisbar ist.

Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass die von den Verff. aufgezeichnete Kurve, welche die Vermehrung der Milchsäurefermente in den Cheddarkäsen während der verschiedenen Reifungsstadien veranschaulichen soll, mit den durchschnittlichen Verhältnissen der in der Tabelle mitgetheilten Zahlen nicht ganz übereinstimmend zu sein scheint. *Leichmann.*

Burri (346) isolirte aus reifem Emmenthaler Käse einen Heubacillus, der dadurch besonders ausgezeichnet erschien, dass seine Milchreinkulturen den typischen Geruch eines guten Emmenthaler Käses bemerken liessen. Da er eben diese Species in 6 Käsen verschiedenen Urprungs ohne Ausnahme (ob in grösserer oder geringerer Menge wird nicht bestimmt gesagt) gegenwärtig fand, glaubt Verf., dass dieselbe in jedem beliebigen nach Emmenthaler Art hergestellten und normal gereiften Käse „durch geeignetes Isolirungsverfahren“ nachweisbar sein dürfte.

Die Stäbchenzellen dieser Art sind gewöhnlich 3-6 μ lang und 1,3 bis 1,5 μ dick, bilden in älteren Kulturen gelegentlich mehrgliederige Ketten und zeigen unter gewissen Bedingungen, besonders wenn sie auf Kartoffeln gezüchtet werden, stark lichtbrechende kreisrunde Körnchen in ihrem Plasma. Sie besitzen die Fähigkeit sich träge zu bewegen; doch nur unter gewissen Umständen, denn oft wurden in jungen, üppig wachsenden Agarkulturen ausschliesslich unbewegliche Stäbchen wahrgenommen.

Sie bilden ferner längliche Sporen, anscheinend aber nur, wenn es ihnen an Luftsauerstoff nicht mangelt.

In Gelatinestichkulturen tritt eine anfangs schalen- später trichter-

förmige, oben rasch bis zur Gefässwand, aber nur langsam nach unten hin fortschreitende Verflüssigung des Nährsubstrates ein. In Agarstichkulturen entsteht oberflächlich eine graue Auflagerung, im Stichkanal eine Wucherung, die mitunter das Bild eines umgekehrten Tannenbäumchens zeigen kann.

Wenn Kartoffelscheiben mit der inficirten Nadel strichförmig geimpft werden, entwickelt sich bei 30° über dem Impfstriche rasch ein wenig erhabener glanzloser Belag, der, nach 24 Std. streifenförmig und ca. 2 mm breit, alsbald über die ganze Oberfläche und über den Rand der Kartoffelscheibe hinaus wuchert, dauernd glatt, ungefaltet erscheint und allmählich ein feucht glänzendes Aussehen annimmt. Die in jüngeren derartigen Kulturen zu beobachtenden normalen beweglichen Stäbchen nehmen mit der Zeit unter eigenartigen Veränderungen der Struktur ihres Plasmas und Verlust der Eigenbewegung Involutionsformen an, indem sie sich theils krümmen oder einrollen, theils in isodiametrische kokkenartige Gebilde umwandeln.

In Bouillon erzeugen diese Organismen zunächst Trübung, später eine Haut auf der Oberfläche, alsdann sedimentiren sie sich zu einem weisslichen Bodensatze so vollständig, dass die Kulturflüssigkeit wieder klar wird.

Sterile Milch, die mit dem Bacillus geimpft wurde, gerinnt bei 30° gewöhnlich schon nach 24 Std.; darauf löst sich das Coagulum anscheinend vollständig zu einem braungelben Serum von alkalischer Reaktion, auf welchem das Milchfett schwimmt. Der erwähnte, innerhalb 1-2 Tagen nach erfolgter Impfung auftretende Geruch der Milch nach Emmenthalerkäse verliert bei längerer Aufbewahrung der Kultur an Reinheit, indem ein immer stärker durchdringender Geruch nach flüchtigen Fettsäuren unangenehm bemerkbar wird.

Auch an kleinen, bei 120° sterilisirten frischen Käseproben, welche mit dem Bacillus inficirt worden waren, konnte man schon nach 20stündiger Einwirkung desselben jenen charakteristischen Käsegeruch wahrnehmen und fernerhin bemerken, dass die Versuchskäschen nach einigen Tagen vollständig verflüssigt wurden.

Niemals wurde in trauben- oder milchzuckerhaltigen Nährböden eine Entwickelung von Gasen beobachtet.

Der Bacillus ist fakultativ anaërobiotisch, gedeiht aber besser bei Gegenwart von Luft.

Wenn nun in allen bisher geschilderten Eigenschaften die 6 vom Verf. beobachteten, aus den 6 verschiedenen Käseproben gewonnenen Reinkulturstämme sich, (wie es scheint) übereinstimmend verhielten, zeigten sie einige Verschiedenheit darin, dass sie verschiedenartig aussehende oberflächliche Colonien auf Gelatineplattenkulturen hervorbrachten, worüber die näheren Details mitgetheilt werden, und Verf. will bemerkt haben, dass diejenigen Reinkulturen, welche sich in dieser Beziehung von einander abweichend

verhielten, auch insofern differirten, als die in ihnen enthaltenen Organismen nicht die gleiche Energie der Eigenbewegung besassen. Indessen sind diese erwähnten Verschiedenheiten anscheinend nicht gross; denn alle 6 Stämme erzeugen Colonien, die die Gelatine flach schalenförmig verflüssigen und Häutchen aufweisen. Die in der Tiefe der Gelatine gelegenen Colonien stellen sich überall in Gestalt rundlicher, am Rande krause Fäden tragender Klümpchen dar, die zu flockigen Gebilden von 1-3 mm Durchmesser heranwachsen und dann jungen Schimmelcolonien ähnlich sehen können. Ueberall auch sind die bei 30° gewachsenen Agarplattencolonien, sofern sie oberflächlich liegen, kreisrunde glanzlose Gebilde, gelegentlich mit Fältchen, die tiefen Fadenknäuel mit krausen Ausläufern.

Verf. vermuthet, dass dieser Bacillus mit dem von v. Freudenreich in Emmenthalerkäse wiederholt gefundenen Bacillus No. 1 identisch sei.

Schliesslich theilt Verf. noch mit, in 4 der 6 untersuchten Käseproben ein Clostridium gefunden zu haben, welches Milchzucker unter starker Gasentwickelung zu Buttersäure vergohr und nur bei völligem Luftabschluss wenn es für sich allein, dagegen wenn es mit dem Aromabacillus in Mischkultur gezüchtet wurde, auch bei Luftzutritt zu wirken sich befähigt zeigte.

Leichmann.

Gorini (369) präcisirt auf Grund eines geschichtlichen Ueberblicks über die Entwickelung unserer Kenntnisse von der Käsereifung den heutigen, sehr unbefriedigenden Standpunkt der Frage. Nach der einen Ansicht sollen die endosporen Bakterien (Tyrothrix, Buttersäurebakterien u. a.), nach der andern die Milchsäurebakterien die Reifungserreger sein. Verf. sucht den Schlüssel zur endgültigen Lösung der Frage im Studium des Einflusses, den die bei der Käsereifung in Betracht kommenden äusseren Verhältnisse auf die Thätigkeit der in Milch und Käse vorkommenden Bakterien ausüben. Er untersucht daher 7 aus sterilisirter Milch isolirte Bacillen der Subtilis-Gruppe, von denen nur zwei, Bacillus lactis niger und B. lactis thermophilus (unter 35° C. nicht wachsend), vom Verf. früher beschrieben und näher bekannt sind, in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur und vom Sauerstoff und findet Folgendes:

1. Die Bacillen der Subtilis- oder Tyrothrix-Gruppe ähneln sich zwar in manchen Beziehungen in ihrer Biologie, verhalten sich aber untereinander in Bezug auf die Veränderungen, welche sie in Milch hervorbringen, sehr verschieden, je nach der Temperatur und der Möglichkeit des Sauerstoffzutritts.

2. Mehrere der untersuchten Arten bilden bei höherer Temperatur (37°) Milchsäure, lösen aber das dadurch ausgefällte Caseïn nicht; bei niederen Temperaturen (15-20°) dagegen peptonisiren sie das Caseïn, ohne Milchsäure zu bilden.

3. Bei Sauerstoffausschluss findet keine Lösung des Caseïns statt.

Je nach den äusseren Verhältnissen wirken also die untersuchten Formen bald als Milchsäure-Bildner, bald peptonisirend; sie greifen bald den Milchzucker, bald das Caseïn in der Milch an. Um also einem Mikroorganismus eine Rolle bei der Käsereifung zuzuschreiben, muss derselbe unter Verhältnissen geprüft sein, die den in der Käsemasse vorliegenden gleichen, da mit den äusseren Verhältnissen auch die Leistungen wechseln.

Behrens.

Babcock und **Russell** (331) beobachteten, dass sehr zahlreiche verschiedene Milchproben, die aufbewahrt wurden gemischt mit reichlichen Mengen solcher Stoffe, welche zwar die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen, nicht aber die Aktivität der Enzyme zu unterdrücken geeignet sind — Aether, Chloroform, Benzol etc. — (bei welcher Temperatur aufbewahrt, ist nicht gesagt), ausnahmslos Zersetzungen erlitten, ohne dass ein Wachsthum von niederen Pilzen darin hätte nachgewiesen werden können.

Innerhalb einiger Wochen trat in allen Proben Gerinnung und mit der Zeit eine mehr oder minder weitgehende Peptonisirung des Caseïns ein; dahingegen Milchproben, die mit kräftigeren Desinfektionsmitteln, wie Hg-Salzen, Formalin etc. versetzt waren, dauernd unverändert blieben.

Der Umstand, dass auch annähernd keimfrei ermolkene und unmittelbar nach der Melkung mit den erstgenannten Antisepticis in Berührung gebrachte Milch jenen geschilderten Zersetzungen unterlag, giebt der naheliegenden Vermuthung nicht Raum, dass es sich dabei um eine Nachwirkung von Enzymen handeln könne, die ihre Entstehung gewissen in der frischen, äusserlich noch unzersetzten Milch vegetirenden Mikroorganismen etwa verdankten; vielmehr sehen die Verff. sich durch ihre Wahrnehmungen zu der Annahme genöthigt, dass die frische rohe Milch ein oder mehrere Enzyme enthalten müsse, die solche Wirkungen wie die genannten unter den geschilderten Umständen auszuüben befähigt sind.

Diese Enzyme womöglich in Substanz zu isoliren, bedienten sie sich des Centrifugenschlammes als Ausgangsmaterial in der Voraussetzung, dass jene in der Milch vermutheten enzymatischen Substanzen, wie auch andere bekannte Enzyme, die Eigenschaft besitzen möchten, sich aus Flüssigkeiten, in denen sie enthalten sind, auf andere in derselben Flüssigkeit in äusserst fein vertheiltem Zustande suspendirte Stoffe in reichlicher Menge niederzuschlagen. Und es gelang ihnen in der That aus Centrifugenschlamm, der frisch aus der Centrifuge entnommen und sofort mit einem jener genannten Desinfektionsmittel gemischt worden, verschiedene Extrakte zu gewinnen, die theils mit labartiger, theils mit eiweisslösender Wirkung ausgestattet erschienen, die letzteren besser bei neutraler oder schwach alkalischer als bei saurer Reaktion, wie sie den peptischen Enzymen günstig ist, sich zu bethätigen vermögend.

Die eiweisslösende Fähigkeit dieser Extrakte und ferner der Umstand, dass ihre Wirkungskraft durch Erhitzen zerstörbar sei, wird durch Mittheilung folgender Versuchsergebnisse zahlenmässig veranschaulicht:

Eine Probe mit Aether und etwas von der Enzymlösung vermischter, 2 Wochen lang gestandener Milch enthielt in ihrem durch Essigsäurezusatz und Kochen von Caseïn und Albumin befreiten und filtrirten Serum 0,42 % N — nach KJELDAHL bestimmt —, während in dem Serum einer anderen Probe eben derselben mit Aether und mit einer ebenso grossen Menge derselben aber zuvor gekochten Enzymlösung versetzten und 2 Wochen lang unter den gleichen Verhältnissen wie die andere aufbewahrten Milch nur 0,27 % N gefunden wurden.

Aus dem Umstande, dass jene Enzyme durch Siedehitze zerstörbar sind, erklärt sich nach den Verff. sehr einfach die Thatsache, dass durch Hitze sterilisirte Milch bei der Aufbewahrung solche Veränderungen, wie die rohe in Berührung mit Desinfektionsstoffen aufbewahrte Milch nicht erleidet.

Jene Extrakte besassen übrigens in hohem Grade die Fähigkeit, H_2O_2 zu reduciren.

Die Verff. glauben, dass die Mitwirkung dieser von ihnen in Milch nachgewiesenen Enzyme bei Untersuchungen über Käsereifung nicht übersehen werden dürfe; ja dass jene charakteristischen Umwandlungen, welche die Käsemasse während ihrer Reifung erleidet, vielleicht ganz vorwiegend dem Einfluss jener Enzyme möchten zuzuschreiben sein.

(Demgegenüber sei an ältere Versuche von ADAMETZ erinnert. ADAMETZ[1] hat nämlich beobachtet, dass kleine Versuchskäse nicht reiften, wenn man der zu verkäsenden Milch Thymol oder Kreolin in einer Menge zufügte, welche die Entwickelung von Mikroorganismen im Käse völlig zu sistiren oder gar die Käse zu sterilisiren, hinreichend fähig war, jedoch die Wirksamkeit des Labenzymes in der Milch nicht im Mindesten beeinträchtigte.)

Beiläufig sei noch erwähnt, dass, wie Verff. beobachteten, Milch, die längere Zeit mit jenen Antisepticis (Aether, Chloroform, Benzol etc.) in Berührung war, durchaus nicht immer steril erscheint; dass vielmehr nach vorsichtiger Entfernung des Antiseptikums gewöhnlich Zersetzungen, begleitet von lebhafter Bakterienwucherung, eintreten: freilich niemals Säuerung, sondern Gerinnung des Caseïns bei neutraler Reaktion und nachfolgende Lösung des Coagulums. Offenbar werden also die vegetativen Bakterienformen der Milch durch jene Behandlungsweise getödtet, indessen die Sporen der Heubacillen sich lebensfähig erhalten. *Leichmann.*

Martins (394) betont, dass die in der Rundkäserei übliche Art der

---

[1]) Landwirthsch. Jahrbücher Bd. 18, 1889, p. 261 ff.

Labbereitung schwierig und für die Beschaffenheit der Produkte der Käserei belangreich sei[1].

Verf. unternahm es, durch praktische Versuche zu ermitteln, inwiefern Modifikationen und Vereinfachungen in der Bereitungsweise der Labflüssigkeiten auf die Beschaffenheit der Produkte der Käserei von Einfluss sein möchten.

Zunächst stellte er Labmagenaufgüsse statt mit der üblichen „geschotteten“ mit einfach gekochter Molke her und benutzte diese zur Bereitung von 18 Käsen. Das Urtheil über die Beschaffenheit der fertigen Käse wird wie folgt zusammengefasst:

8	Geschmack	gewöhnlich	44,5 %
6	„	wenig entwickelt	33,0 „
4	„	schlecht	22,5 „
11	Lochung	regelmässig	61,0 „
7	„	fehlerhaft, unregelmässig oder wenig offen	39,0 „

Sodann bediente er sich käuflicher Lab-Extrakte und -Pulver, die mit Wasser verdünnt bezw. gelöst wurden, zur Bereitung von 6 Käsen, die wie folgt geriethen:

2	Geschmack	gut	33 %
3	„	ziemlich gut	50 „
1	„	schlecht	17 „
2	Lochung	regelmässig	33 „
4	Lochung	zu gross oder sonst fehlerhaft	66 „

Bei einem dritten Versuch wurden dieselben künstlichen Labpräparate des Handels statt mit Wasser, wie vorher, mit gekochter Molke angesetzt, die man vor dem Gebrauch eine gewisse Zeit lang bei ca. 30° hatte „gähren“ lassen. Die 6 unter Verwendung dieser Labflüssigkeiten hergestellten Versuchskäse zeigten im fertigen Zustand folgende Eigenschaften:

1	Geschmack	gut	$14^1/_4$ %
2	„	ziemlich gut	$28^1/_2$ „
4	„	schlecht	57 „
3	Lochung	regelmässig	43 „
4	„	fehlerhaft	57 „

Schliesslich gelangten Labpräparate zur Benutzung, die ebenso wie die zuletzt erwähnten dargestellt wurden, nur mit dem Unterschiede, dass an Stelle der einfach gekochten und gegohrenen Molke „geschottete“ und in derselben Weise wie vorher „gegohrene“ Molke Verwendung fand.

Die 13 fertigen Käse dieser Versuchsreihe werden durch Nachstehendes charakterisirt:

---

[1]) Siehe nächstes Referat.

11	Geschmack gut	$84^2/_8$ %
2	„ ziemlich gut	$15^1/_8$ „
11	Lochung regelmässig	$84^2/_8$ „
2	„ ziemlich regelmässig	$15^1/_8$ „

Hierzu wird etwa Folgendes bemerkt:

Der Erfolg dieser letzten Probekäsungen steht in Bezug auf Lochung und Geschmack in keiner Weise hinter dem Erfolge zurück, den man bei dem üblichen Verfahren zu erzielen pflegt. „Wahrscheinlich ist dies den Mikrobien der geschotteten Molken zuzuschreiben; immerhin liesse sich auch noch eine andere Erklärung geben. Die in den geschotteten Molken durch Gährung des Milchzuckers erzeugte und dem Lab hinzugesetzte Milchsäure giebt eine andere Dickete, als sie durch Lab allein erzeugt wird. Im ersteren Falle lässt der Käse leichter das Molken laufen, und ob man nicht in diesem zuträglichen Verhalten die Ursache des durchgängig beobachteten guten Geschmacks erblicken darf, werden weitere Versuche entscheiden.

Auf jeden Fall kann der Käser künstliches Lab gleichzeitig mit gegohrenem und vorher geschottetem Molken in der Rundkäserei anwenden und so mit dem gleichen Lab stets dieselbe Dickete erzielen, ohne dass er jeden Tag anders einrennen müsste". *Leichmann.*

v. Freudenreich und **Jensen** (365) richteten ihre Aufmerksamkeit auf das sogen. Naturlab, bei dessen Verwendung in der Käserei zum Dicklegen der Milch nach den Erfahrungen der Schweizerischen Käser der Verlauf der Käsereifung sich günstiger gestalten soll, als wenn man sich künstlicher Labpräparate des Handels bediente[1], und stellten sich die Aufgabe zu ergründen, worauf diese die Käsereifung befördernde Wirkung des Naturlabes wohl beruhen möchte.

Da ein Unterschied in den enzymatischen Eigenschaften des Naturlabes einerseits, der Handelslabpräparate andererseits nicht nachweisbar, durch die Untersuchungen von Herz[2] aber bekannt sei, dass die Naturlabaufgüsse einen ausserordentlich viel höheren Gehalt an Keimen besitzen als nach Adametz[3] und anderen[4] die Lab-Extrakte und -Pulver des Handels, läge es nahe, hierin die Ursache für die verschiedenartige Wirkungsweise dieser Präparate zu suchen.

Um dieser Ursache aber gründlicher auf die Spur zu kommen, schien es Verff. geboten, nicht allein die Befunde von Herz über den Keimreichthum der Naturlabaufgüsse nachzuprüfen, sondern vor Allem zu ermitteln,

---

[1]) Siehe voriges Referat.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 193, No. 313.

[3]) Landwirthsch. Jahrbücher Bd. 18, 1889, p. 256.

[4]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 245, No. 323 und Landwirthsch. Jahrbuch d. Schweiz Bd. V, 1891, p. 17.

welcherlei Arten von Mikroorganismen in diesen Flüssigkeiten vorwiegend auftreten.

Sie konstatirten nun zunächst in Uebereinstimmung mit Herz, dass die in den Emmenthaler Käsereien zur Verwendung kommenden Labaufgüsse in der That überaus reich an Keimen und zwar sehr viel reicher seien als unter gewöhnlichen Umständen die zu verkäsende Milch kurz vor dem Labzusatze. Sie beobachteten nämlich

		in der Kesselmilch	im Lab	
bei Versuch	I	64330 per ccm;	36645833 per ccm	auf Milckzucker-Gelatine,
„ „	II	239000 „ „	23989580 „ „	
„ „	III	57200 „ „	145120000 „ „	
		65600 „ „	389840000 „ „	auf Molkegelatine

wachsender Keime.

Und zwar fanden sie in Milch und Labaufgüssen gemeinsam vorwiegend den „ovalen Coccus“, der, wie Verff. angeben, wahrscheinlich mit Bakterium lactis acidi Leichmann identisch ist, daneben Bacillus lactis aërogenes; ferner in der Milch allein „den verflüssigenden Coccus der Milch“ v. Freudenreich's, sodann „einen fast stets in der Milch vorkommenden Bacillus, dessen Colonien auf der Oberfläche der Gelatine sich strahlenförmig ausbreiten“, sowie neben anderen vereinzelt auftretenden Bakterienarten einige wenige Hefepilze. In den Labaufgüssen beobachtete man ausser den oben genannten Formen besonders Mycoderma cerevisiae und beim Versuch III einen Gelatine nicht verflüssigenden, auf Agar gelblich-weisse Colonien bildenden Bacillus, der nicht zu den Milchsäurefermenten gehört, in grosser Zahl.

Aus den Angaben der oben mitgetheilten Tabelle ersieht man, dass bei Versuch III 2 verschiedenartige Nährböden (über deren Bereitungsweise näheres nicht angeführt wird) zu den Plattenkulturen Verwendung fanden, und dass auf dem einen sich sehr viel mehr Keime aus dem Labaufgusse als auf dem anderen entwickelten. Gleichzeitig, und zwar bei allen 3 Versuchen legten die Verff. noch „Milchagar-Oberflächenplatten“[1] an und sahen auf diesen mit Proben der Labaufgüsse inficirten und bei 35° gehaltenen Platten eine noch sehr viel grössere Zahl von Keimen als auf den Molkegelatineplatten zur Entwickelung gelangen. Besonders merkwürdig aber war der Umstand, dass hier in weitaus überwiegender Menge 2 Bakterienarten auftraten, von denen die eine auf den Gelatineplatten gänzlich fehlte, die andere dort nur einmal in erheblicherer Menge gefunden wurde.

Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, dass diese beiden Formen identisch oder wenigstens nahe verwandt mit 2 Bakterienarten seien, welche

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 240, No. 296.

v. Freudenreich in reifendem Emmenthaler Käse häufig gefunden hat (Bacillus ε und δ) und von denen er annehmen zu müssen glaubt, dass sie bei der Reifung dieser Käsesorte eine hervorragend wichtige Rolle spielen.

Da nun diese beiden Formen in der Milch selbst mit Hilfe der Milchagar-Oberflächenplatten nicht nachgewiesen werden konnten und im künstlichen Lab, wie die Verff. angeben, nicht vorkommen, so musste es sehr nahe liegen, anzunehmen, dass in dem regelmässigen reichlichen Vorhandensein dieser beiden Mikroorganismen in den Naturlabaufgüssen die Ursache jener günstigen, die Käsereifung befördernden Wirkung dieser Labaufgüsse zu erblicken sei. Doch glaubten die Verff. das Recht, diese Schlussfolgerung selbst nur vorläufig zu ziehen, noch von der Beantwortung der folgenden Frage abhängig machen zu müssen, nämlich: ob man annehmen dürfe, dass diese genannten Bakterienarten aus den bei der Emmenthalerkäserei angewendeten Labaufgüssen wirklich lebensfähig in die fertigen frischen Käse übergehen, d. h., ob sie das übliche Nachwärmen des Bruches zu überdauern vermögen.

Diese Frage konnte auf Grund eines Versuches bejahend beantwortet werden, indem sich zeigte, dass in einem auf 55° $^1/_2$ Stunde lang erwärmten Labaufgusse jene beiden Formen (wie es scheint in reichlicher Zahl) lebenskräftig vorhanden waren. — In diesem Labaufgusse fand sich überdies nach erfolgter Erhitzung der „ovale Coccus" lebensfähig, nicht aber Mycoderma cerevisiae. Aus einer gleichzeitig in derselben Weise erhitzten Probe von Kesselmilch konnte ebenfalls der „ovale Coccus", ferner der „verflüssigende Coccus" und Bac. lact. aërogenes neben einigen anderen spärlicher vertretenen Formen gezüchtet werden. —

Zum Ueberfluss wurde noch unmittelbar nach Herstellung eines Käses die frische Käsemasse und gleichzeitig die im Kessel verbliebene Molke untersucht und — da man in jener einen sehr viel höheren Keimgehalt als in dieser beobachtete — festgestellt, dass der bei weitem grössere Theil der in der gelabten Kesselmilch enthaltenen Mikroorganismen in der Käsemasse zurückgehalten wird. Sowohl in der Käsemasse wie in der Molke fand man ausser dem „ovalen Coccus" wiederum jene charakteristischen Bacillen δ und ε.

Wenn nun hiernach die Hauptfrage, um welche es sich bei diesen Untersuchungen handelte, gelöst zu sein scheinen könnte, so glauben die Verff., ihre mitgetheilten Forschungen zunächst nur als Orientirungsversuche betrachten zu dürfen.

Eine genauere Begründung der hier ausgesprochenen Anschauungen der Zukunft überlassend suchten die Verff. noch zu ermitteln, auf welchem Wege etwa jene Bacillen δ und ε in die Naturlabaufgüsse hineingelangen möchten.

Da dieselben im käuflichen Labe fehlten, sei es von vornherein nicht

wahrscheinlich gewesen, dass sie etwa aus dem Labmagen herstammen könnten; und in der That: als eine Probe Labmagen fein zerschnitten, in sterilem Wasser gut verrieben und mit der Emulsion eine Plattenkultur inficirt wurde, wuchsen in derselben zwar Bakterien, — besonders ein sehr grosser Bacillus in kleinen, nicht verflüssigenden Colonien neben einigen verflüssigenden Arten —, aber nicht die für die Naturlabaufgüsse typischen Bakterienformen.

Hiernach blieb denn nur übrig anzunehmen, dass diese Species in den zur Naturlabbereitung verwendeten Aufgussflüssigkeiten sich finden müssten. Ueber Beschaffenheit und Bereitungsweise dieser Flüssigkeiten geben Verff. folgende Aufschlüsse: „Gut abgeschabte und getrocknete Kälbermägen lässt man 48 Std. lang in Schotte — die nach Ansäuerung mit sogen. Sauer erwärmte und dadurch von Fett (Vorbruch) und Albumin (Ziger) befreite Molke — bei einer Temperatur von 20-35° digeriren".

In einer Probe solcher „Schotte" nun, welche unmittelbar nach erfolgter Erwärmung in ein steriles Glas gefüllt 2 Tage lang bei 25° erhalten wurde, gelang es Verff. auch wirklich, neben dem „ovalen Coccus" die Bacillen δ und ε nachzuweisen.

Dass diese Bakterien in die Schotte etwa aus der zur Bereitung derselben angewendeten Milch bezw. Molke gelangen könnten, schien Verff. nach den vorher geschilderten Untersuchungsergebnissen ausgeschlossen zu sein; vielmehr glaubten sie deren fernere Herkunft in dem „Sauer" suchen zu müssen, wo sie dieselben thatsächlich fanden. — Dass diese Organismen aus dem Sauer in die Schotte, trotzdem die zur Bereitung der Schotte verwendete Molke nach erfolgtem Sauerzusatz erhitzt wird, lebenskräftig übergehen, kann nicht befremden, nachdem im vorhergehenden gezeigt worden ist, dass jene Formen gegen Einwirkung höherer Wärmegrade ziemlich widerstandsfähig sind. —

(Das „Sauer" ist aber nach Mittheilung der Verff. „nichts anderes als Schotte, die man der Selbstsäuerung überlassen hat und die in hölzernen Tonnen [Sauerstande] in der Käserei aufbewahrt wird; die Tonnen werden stets mit Schotte nachgefüllt, sodass der Säuerungsprozess immerfort sich fortsetzt". Da also das Sauer aus Milch bereitet wird, so würde denn schliesslich doch die Milch nicht als Heimstätte dieser Bakterien auszuschliessen und die Frage „woher?" vielleicht zweckmässig so zu fassen sein: welchen Umständen ist es zuzuschreiben, dass jene Organismen in der Milch selbst zwar nicht, wohl aber in jenen aus Milch gewonnenen Flüssigkeiten zu regerer Vermehrung Gelegenheit finden?)

In der von den Verff. untersuchten Sauerprobe wurden übrigens neben den genannten Formen auch der „ovale Coccus", der früher erwähnte auf Agar in gelblichen Colonien wachsende, nicht zu den Milchsäurefermenten gehörige Bacillus und ferner 2 Hefearten gefunden, Mycoderma cerevisiae

und eine milchzuckervergährende Hefe, die auf Gypsblöckchen bei 25° nach 23 Stunden Scheidewände und 3-4 Sporen bildete. Dass von diesen beiden Hefen in dem Naturlab nur Mycoderma gefunden wurde, erklärt sich nach den Verff. aus dem Umstande, dass die andere Hefe gegen Einwirkung der höheren Wärmegrade, denen die Schotte nach erfolgtem Zusatz des Sauers ausgesetzt wird, nicht ebenso wie diese widerstandsfähig ist. (Wenn hier angegeben wird, dass Mycoderma cerevisiae eine Temperatur von 70° $^1/_4$ Stunde lang ertrug, so sei an die vorher mitgetheilte Beobachtung erinnert, wonach diese Hefe in einem Labaufgusse durch $^1/_2$stündiges Erwärmen desselben auf 55° getödtet wurde.) *Leichmann.*

Jensen (378) macht darauf aufmerksam, dass die Umbildung des Käsestoffs in reifenden Käsen mit dem Zeitpunkte der höchsten Bakterienentwickelung nicht abgeschlossen sei, sondern immer noch fortschreite, wann die Zahl der Bakterien im Käse schon erheblich zu sinken begonnen. Verf. erklärt sich diese Erscheinung, indem er annimmt, dass die Käsereifungsbakterien während der „Hauptgährung“ Enzyme bildeten, deren fortdauernder Wirkung jene „Nachgährung“ zuzuschreiben sei. Demgemäss glaubt er ferner, dass diese Reifungsbakterien auch zur Zeit, wann sie noch lebensthätig sind, wesentlich durch Abscheidung eines Enzymes ihren Einfluss auf die Käsemasse geltend machten, eines Enzymes, das in seiner Wirkungsweise dem Trypsin ähnlich sein müsse.

Wäre diese Annahme richtig, so dürfe man hoffen, durch Zusatz von Trypsin zu der zu verkäsenden Milch die Reifung der Käse beschleunigen und vielleicht eine weiter gehende Umbildung der Käsemasse als sie unter gewöhnlichen Umständen einzutreten pflegt, erzielen zu können.

Ein solches Gelingen würde besonders der Magerkäserei einigen Vortheil versprechen: denn man hat beobachtet, dass eine Käsemasse, die eine tiefgreifende Peptonisirung erfahren hat, fettreicher, nicht allein dem Auge sondern auch dem Geschmackssinne erscheint, als eine in Wirklichkeit ebenso fettreiche aber minder stark umgebildete Käsemasse; und es ist natürlich, dass jene scheinbar fettreicheren Käse der ersten Art mehr begehrt werden als die freilich nur scheinbar fettärmeren der anderen Art. In der Praxis der Magerkäserei hat man sich daher schon lange bemüht, Maassnahmen zu treffen darauf abzielend, dass die Käsemasse während der Reifung eine möglichst tiefgreifende Umbildung erfahre. Prüft man diese von der Praxis instinktiv gefundenen Maassregeln auf ihren Sinn, so findet man, dass sie bezwecken, die Käsemasse wasserreicher zu erhalten, als es bei Bereitung von Fettkäsen geschieht.

Wie jene Maassnahmen erfahrungsmässig den gewünschten praktischen Erfolg haben, so ist durch wissenschaftliche Untersuchungen festgestellt worden, dass wasserreiche Käse einen höheren Reifungsgrad erreichen als im übrigen gleichartig hergestellte und unter denselben Bedingungen reifende

wasserärmere Käse. Auf Grund solcher Erfahrungen hat auch FLEISCHMANN empfohlen, die Centrifugenmagermilch zur Herstellung von Backsteinkäsen statt von Hartkäsen zu verwenden. Da nun aber den Weichkäsen Hartkäse im Allgemeinen vorgezogen werden, glaubt Verf., dass, wenn es gelänge, wasserarme Hartkäse einem höheren Reifungsgrade zuzuführen, ohne den Charakter des Käses völlig zu verändern, hierin ein Gewinn für die Magerkäserei zu erblicken sei. —

Freilich dürfe nicht als sicher vorausgesetzt werden, dass das Enzym der Bauchspeicheldrüse unter solchen Verhältnissen, wie sie in reifenden Käsen gegeben sind — niedere Temperatur, relativ hoher Salzgehalt, Einfluss bestimmter Bakterien —, seine gewöhnliche Wirkung auszuüben vermögend sei.

Hierüber auf experimentellem Wege Klarheit zu gewinnen, stellte sich Verf. durch Digeriren von 200 g Pankreasdrüsensubstanz mit 1 Liter Wasser unter Zusatz von Aether eine Bauchspeichellösung her, welche sich 1 Vierteljahr lang bei fast unveränderter Stärke haltbar erwies. Er konstatirte dann zunächst, dass die Wirkung des Enzymes in Mischungen, welche 5 % NaCl (als die Maximalsalzmenge der Käse) enthalten, nicht nur ungeschwächt, sondern kräftiger als in salzärmeren Lösungen und bei einer Temperatur von 15-20 ° C. (der gewöhnlichen Käsegährungswärme) recht gut, nämlich nur um das 3fache schwächer als bei Bluttemperatur sich geltend macht.

Nachdem einige im Laboratorium ausgeführte Vorversuche ferner gezeigt hatten, dass diese Enzymlösung, kleinen Versuchskäschen einverleibt, sich bei der Reifung derselben, die man bei 15° vor sich gehen liess, entschieden durch einen peptonisirenden Einfluss auf die Käsemasse bethätigte, wurden folgende Versuche im Grossbetriebe angestellt:

Von der durch Centrifugiren abgerahmten Milch ausgewählter Kühe wurden an mehreren aufeinander folgenden Tagen Hartkäse — im Gewicht von je 12 kg an frischer Käsemasse — hergestellt, einzelne in gewöhnlicher Weise, andere unter Zusatz von Bauchspeichellösung vor dem Einfüllen in die Formen. Die nach 4 Monaten die gereiften Käse beurtheilenden Molkereikundigen erklärten, dass die letzteren Käse anscheinend fettreicher als die ersteren seien, und Verf. fand bei chemischer Untersuchung von 2 in gewöhnlicher Weise (No. 1 und 2) und 2 unter Zusatz von Bauchspeichellösung ($^1/_4$ L bei No. 3, $^1/_2$ L bei No. 4) hergestellten Käsen:

In den Käsen No.:		1	2	3	4
Wasser	%	53,54	53,06	55,64	54,55
Fett	"	2,08	2,09	1,88	1,97
NaCl	"	2,14	3,35	3,56	3,66

In den Käsen No.:		1	2	3	4
NaCl-freie Asche	%	3,89	3,84	3,72	3,74
N-haltige Substanzen	„	38,35	37,66	35,20	36,08
N	„	5,73	5,66	5,32	5,41
Auf 100 Theile N-haltige Substanzen Fett		5,42	5,63	5,62	5,46
Von 100 Theilen des gesammten Stickstoffs sind in Lösung übergegangen insgesammt		32,27	34,05	40,42	47,65
in Form von Proteïnstoffen		12,69	14,62	20,63	25,13
in Form von NH_3-freien Eiweisszersetzungsprodukten		16,19	15,75	16,66	19,19
in Form von NH_3		3,69	3,68	3,13	3,33

Da diese Käse ungefähr den gleichen Gehalt an Wasser, Fett, Asche zeigten, darf angenommen werden, dass die in den Versuchskäsen nachweisbare stärkere Umbildung der Proteïnstoffe keiner anderen Ursache als einer Wirkung des Trypsinfermentes zuzuschreiben sei.

Der Umstand, dass in den Trypsinkäsen in hervorragendem Grade nur die Menge der löslichen Proteïnstoffe, nicht aber die NH_3-Menge erhöht gefunden wurde, scheint Verf. dafür zu sprechen, dass auch im Hinblick auf den Nährwerth des Produktes die Wirkung des Enzymes als eine günstige betrachtet werden dürfe.

Leider war es nicht möglich, über den Geschmack der Versuchskäse ein Urtheil zu gewinnen, indem der den Bauchspeichellösungen beigemischte Aether störend wirkte.

Ueber die praktische Verwendbarkeit des hier vorgeschlagenen Verfahrens wird sich also erst dann ein endgültiges Urtheil feststellen lassen, wenn es gelingt, Trypsinpräparate ohne Aether — am besten in Pulverform — herzustellen und in Anwendung zu bringen.

Schliesslich erinnert Verf. daran, dass die Bauchspeichellösung ausser dem Trypsin noch andere Enzyme enthielte, so das fettspaltende Steapsin. Aus dem Ergebniss der besprochenen Versuche sei eine etwa stattgehabte Mitwirkung desselben deshalb nicht ersichtlich gewesen, weil, wie sich zeigte, nicht allein in den Versuchskäsen, sondern auch in den Controlkäsen beinahe die ganze ursprünglich vorhandene Fettmenge eine Zersetzung unter Auftreten freier Fettsäuren erfahren hatte. (Centralbl. f. Bakteriol. Autorreferat.) *Leichmann.*

Goethart (368) theilt ausführliche Untersuchungen über die Organismen der „langen Wei“ mit. Er bemerkt zunächst, dass die Verwendung langer Wei bei der Bereitung der Edamer Käse auf Anregung von P. Cz. Boekel („Handleiding voor Kaasbereiding“ Assendelft 1887) fast all-

gemein in Holland eingeführt worden sei. Die Vortheile, welche dieses Verfahren bietet, bestehen darin, dass bei Anwendung desselben die Käse schneller reifen als sonst und dass Käsefehler seltener auftreten, vielmehr Produkte von sehr gleichmässiger Beschaffenheit gewonnen werden. — Ueber den Geschmack der Lange-Wei-Käse scheinen die Ansichten getheilt zu sein; doch erreichen diese Käse meist die höchsten Marktpreise. — Man arbeitet dabei so, dass man der zu verkäsenden Milch vor dem Laben $^1/_2$ bis $2^0/_0$ vorräthiger langer Wei zufügt. Infolge davon wird die frische Käsemolke, von der man jedesmal einen kleinen Theil reservirt, am nächsten Tage ebenfalls fadenziehend, sodass man dauernd über frische lange Wei verfügen könnte, wenn nicht gelegentlich Störungen auftreten würden. Denn nicht immer geräth die Fortpflanzung der schleimigen Gährung nach Wunsch, und der Käser muss schlechte lange Wei von guter zu unterscheiden wissen. Sehr unwillkommen entwickelt sich zuweilen Gas in der inficirten Molke und kommt es gar vor, dass dieselbe überhaupt nicht fadenziehend wird: in beiden Fällen ist sie zur Käserei unbrauchbar. Dieser Umstand besonders, dass die lange Wei nicht selten missräth, womit gewöhnlich Störungen im ganzen Betriebe verbunden sind, regte Verf. an, zu versuchen, ob es vielleicht thunlich sei, durch Benutzung von Reinkulturen derjenigen Organismen, die das Langwerden der Molke verursachen, diesem Betriebe eine grössere Sicherheit zu verleihen.

Ein solcher Mikroorganismus ist bereits von Weigmann[1] und zwar in Langeweiproben verschiedener Herkunft immer ein und derselbe aufgefunden und kurz charakterisirt, von Scholl[2] als Streptococcus hollandicus bezeichnet worden. Neben diesem konstatirte Weigmann noch eine ganze Reihe anderer Arten, welche in Milch „aromatische und käseartig aromatische“ Produkte zu erzeugen sich befähigt erwiesen.

Auch Verf. seinerseits theilt mit, dass er in Langeweiproben der Praxis mikroskopisch, verschiedene Bakterienformen und nicht, wie er erwartet, eine einzelne stark vorherrschende beobachtet habe. Auf Plattenkulturen[3] aber, welche mit Proben solcher Wei inficirt wurden, traten zahlreich, wenn

---

1) Milchzeitung 1889, No. 50, p. 982 und Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, No. 393, p. 186, p. 188.

2) H. Scholl, Die Milch etc. p. 51. Wiesbaden 1891, Bergmann.

3) Als Nährsubstrat diente Peptonbouillongelatine — bereitet nach einem in Duclaux' Laboratorium üblichen, von dem Loeffler'schen etwas abweichenden Verfahren —, deren Acidität so hoch war, dass 10 ccm derselben heiss unter Zusatz von Phenolphtaleïn titrirt 2-3 ccm $^1/_{10}$ Norm. Lauge zur Neutralisation bedurften. — Auf milchzuckerhaltiger Gelatine wuchsen die Colonien des Streptococcus zwar rascher; doch ist solche Gelatine zur Untersuchung langer Wei deshalb nicht zu empfehlen, weil bei Anwesenheit anderer säurebildender Organismen, wie beobachtet wurde, der Streptococcus hier überhaupt nicht zur Entwickelung gelangte.

auch keineswegs ausschliesslich, Colonien des Streptococcus hollandicus auf, während offenbar viele mikroskopisch beobachtete charakteristische Formen nicht zur Entwickelung gelangten. Besonders zahlreich fanden sich auf den Platten neben Strept. holl. andere Mikrokokken, ferner mehrfach Bakterien, die die Fähigkeit besassen, Milchzucker unter Entwickelung von H, CO_2, nichtflüchtigen Säuren zu vergähren und sich hierdurch wie durch ihre Kulturmerkmale als Vertreter der Gruppe des Bac. lact. aërogenes kennzeichneten; viel seltener nicht gasbildende Milchsäurebakterien, gelegentlich auch wohl Pigmentbakterien, Hefen, Oïdium und andere. Dass Gelatine verflüssigende Formen nur in vereinzelten Proben langer Wei und zwar grade in solchen von, im praktischen Sinne, mangelhafter Beschaffenheit gefunden wurden, ist besonders hervorzuheben.

Was die Colonien des Streptoc. holl. selbst betrifft, so pflegen diese bei 22° erst nach 2-3mal 24 Std. dem blossen Auge sichtbar zu werden, eine sehr geringe Maximalgrösse von 0,5 mm Durchmesser nicht zu überschreiten und in ihrem Aussehen grosse Verschiedenheiten aufzuweisen. Dieser letztere Umstand, ferner die Wahrnehmung, dass die verschiedenen gewonnenen Reinkulturstämme sich in ihren physiologischen Wirkungen oft recht verschieden verhielten, erregte Verf. das Bedenken, ob seine Kulturen rein seien. Hierin bestärkte ihn die Erwägung, dass die in der schleimigen Substanz der langen Wei suspendirten Organismen möglicherweise schwer von einander trennbar seien, und dass daher bei Uebertragung derselben in Gelatine und Herstellung von Plattenkulturen vielleicht öfters der Fall eintreten möchte, dass mehrere hartnäckig an einander haftende fremdartige Zellen zur Entstehung von Mischkolonien führten. Da Verf. jedoch seine Kulturen wiederholt auf dem Wege des Plattenverfahrens auf ihre Reinheit prüfte und an den von neuerdings angelegten Kulturplatten gewonnenen Stämmen wiederum dieselben Abweichungen in den physiologischen Eigenschaften — bei sonst im allgemeinen übereinstimmenden Charakteren — beobachten konnte, darf man wohl annehmen, dass seine Kulturen rein gewesen.

Die in diesen Kulturen enthaltenen Organismen sind unbewegliche ellipsoidische, 1,0 μ lange, ca. 0,8 μ breite Zellen, die meist zu zweien oder auch in grösserer Zahl zu schwach gekrümmten Schnürchen verbunden sich darstellen; längere Schnüre treten indessen nicht regelmässig auf. Daneben kommen bisweilen abnorm kleine Zellen vor, die mit breiter Basis an einander haftend an den freien Enden zugespitzt erscheinen; oder auch nach einem Ende sich verjüngende Perlschnüre abgeplatteter Kokken. Eine Kapsel besitzen diese Organismen nicht. Sie bilden keine Sporen.

Mit den gewöhnlichen Anilinfarben tingiren sie sich sehr stark und sie schrumpfen auffällig, wenn sie in Balsam eingeschlossen werden.

Auf Agarplatten bildet diese Species uncharakteristische Colonien, die

im allgemeinen den auf Gelatineplatte sich entwickelnden Colonien gleichen, aber nicht so auffallend verschiedenartige Bildungen wie jene erkennen lassen. In Gelatinestichkulturen tritt gleichmässig kräftiges Wachsthum längs des Stichkanals bis in die Tiefe ein; in Gelatinestrichkulturen entwickeln sich langsam wenig ausgebreitete weisse, meist glatte Auflagerungen, die in jungen Kulturen sehr fest an der Gelatine haften und häufig eine fadenziehende Konsistenz besitzen, mit der Zeit aber diese beiden Eigenschaften, die letztgenannte gewöhnlich zuerst, verlieren. Auch kann in älteren Kulturen der anfangs schmale streifenförmige Belag am unteren Ende mehr ausgebreitet und mit gebuchteten Rändern erscheinen. Auf Kartoffeln findet kein Wachsthum, oder nur ein sehr kümmerliches statt.

Rohe mit dem Coccus inficirte Molke wird ausserordentlich stark, sterilisirte und geimpfte Molke sehr viel weniger stark fadenziehend. Sterile geimpfte Milch wird bald mehr, bald weniger stark fadenziehend und gerinnt ferner unter dem Einfluss der von dem Coccus erzeugten Säure.

In gewöhnlicher Bouillon entwickelt sich diese Form nur sehr schwach: viel kräftiger in Bouillon, die einen Zusatz von Milchzucker oder Dextrose erhalten hat. Doch ist zu bemerken, dass oft die frisch aus der langen Wei gewonnenen Kulturstämme des Strept. auch hier anfangs nur kümmerlich gedeihen, sich aber mit der Zeit an das Substrat gewöhnen lassen. Wenn nun solche angepasste Formen in zuckerhaltige Bouillon übertragen werden, tritt binnen 24 Std. bei 20° eine starke Trübung und zugleich ein Bodensatz auf, der sich unter allmählicher Klärung der Flüssigkeit vermehrt. Bisweilen erscheint auch gleich anfangs in der klarbleibenden Flüssigkeit nur ein Bodensatz oder ein Belag an den Wänden des Kulturröhrchens. Gleichzeitig nehmen diese zuckerhaltigen Kulturflüssigkeiten, oft schon 12-24 Std. nach erfolgter Impfung mit dem Strept. eine mehr oder minder stark fadenziehende Beschaffenheit an, die aber nach kürzerer oder längerer Zeit wieder verloren geht[1]. Sehr bemerkenswerth ist die vom Verf. mitgetheilte Beobachtung, dass Rohrzucker zwar ebenso wie Milchzucker und Dextrose die Vermehrung des Coccus in sonst geeigneten Nährlösungen zu befördern vermag, dass aber solche rohrzuckerhaltige Lösungen, in denen der Strept. kräftig gedeiht, nicht wie entsprechend zusammengesetzte Milchzucker- oder Dextrose-haltige Kulturflüssigkeiten durch die Wirkung desselben fadenziehend gemacht werden.

Glycerin ist nicht einmal zur Unterhaltung des Wachsthums geeignet.

Wenn hieraus hervorging, dass der Strept. gewisser Kohlehydrate zur Ernährung bedarf, zeigte sich ferner, dass ihm als N-Quelle nur bestimmte eiweissartige Stoffe wie Pepton oder die Proteïne der Milch und der Molke,

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 217, No. 316.

nicht aber Hühnereiweiss noch auch Nitrate, Ammonsulfat oder -Laktat, Asparagin, asparaginsaures NH_3 dienen können.

Die Wahrnehmung, dass der Coccus sich nur in solchen Lösungen merklich vermehrt und seine charakteristischen Gährwirkungen hervorbringt, in denen ausser der nothwendigen N-Substanz noch ein geeignetes Kohlehydrat vorhanden ist, könnte leicht dahin gedeutet werden, dass die durch denselben erregte schleimige Gährung auf Kosten des Zuckers erfolge. Eine solche Schlussfolgerung scheint aber nach dem, was Verf. über die chemische Natur jener schleimigen Substanz zu ermitteln gelang, nicht die richtige zu sein. Er fand, dass dieselbe durch Alkohol aus den vergohrenen Flüssigkeiten, am besten aus Bouillon ausgefällt werden kann. Der hierbei zu verwendende Alkohol muss aber mit ca. $^1/_2 {}^0/_0$ Salzsäure angesäuert sein, weil säurefreier Alkohol auch in steriler Bouillon eine Fällung hervorbringt. Um eine zu näherer Untersuchung hinreichende Menge des Stoffes zu erhalten, nahm Verf. ca. 12 Liter vergohrener Milchzuckerbouillon in Arbeit. Indem er den gesäuerten Alkohol langsam und ohne viel zu schütteln[1] einwirken liess, vermochte er den Schleimstoff in Form weisser Fäden abzuscheiden[2], durch Dekantiren von der Flüssigkeit zu trennen und durch Auswaschen mit verd. säurefreiem Alkohol völlig von Zucker und Pepton zu befreien. Alsdann mit starkem Alkohol und Aether behandelt, an der Luft und über $H_2 SO_4$ bis zum konstanten Gewicht getrocknet verloren die gewonnenen 3,33 g fester Masse beim Erhitzen auf 100^0 nur noch sehr wenig; die Masse erschien gelblich, durchsichtig wie getrocknetes Eiweiss oder arabisches Gummi und zeigte folgende Eigenschaften: Sie war fast völlig unlöslich in Wasser, ziemlich löslich in sehr verdünnten Alkalien. Die Lösung gab die gewöhnlichen Eiweissreaktionen und lieferte bei längerem Digeriren mit verd. H_2SO_4 am Rückflusskühler eine die FEHLING'sche Lösung reduzirende Flüssigkeit. Die trockene Masse enthielt 1-$2^0/_0$ Asche und 10-$12^0/_0$ N. Gemäss diesem N-Gehalt[3] der Substanz und in Rücksicht auf ihr chemisches Verhalten, glaubt Verf. dieselbe als einen Mucinstoff ansprechen zu dürfen.

(Vorausgesetzt, dass die erwähnten Befunde und Schätzungen durchaus zutreffend sind, so ist klar, dass der Schleimstoff, welchen der Streptococcus

---

1) Vgl. unten.

2) Der mit Alkohol frisch niedergeschlagene Schleimstoff quillt mit wenig Wasser zu einer fadenziehenden Flüssigkeit auf.

3) Verf. versäumte nicht, zu erwägen, dass der bei seinem Versuche gewonnene Alkoholniederschlag den grössten Theil der in der Kulturflüssigkeit vorhandenen Bakterienzellen eingeschlossen haben dürfte; findet aber durch Schätzung, dass von der Stickstoffmenge, welche in der präparativ dargestellten Substanz ermittelt wurde, nur ein sehr geringer Bruchtheil Bakterien-Stickstoff sein könne.

hollandicus in den Nährflüssigkeiten bildet, aus den N-haltigen Bestandtheilen derselben entsteht, und sieht man hieraus, dass die Wahrnehmung, dass ein bestimmter Gährung erregender Mikroorganismus seine typischen Gährprodukte nur in zuckerhaltigen Lösungen hervorbringt, nicht ohne Weiteres zu der Schlussfolgerung berechtigt, dass diese Gährprodukte nun auch aus dem Zucker abgespalten würden; einer Schlussfolgerung, die freilich schon an sich nicht berechtigt erscheint, die aber in ähnlichen Fällen wie der vorliegende wohl schon öfters als zulässig betrachtet worden sein dürfte.)

Ausser der schleimigen Substanz bildet der Streptococcus in passenden milchzuckerhaltigen Lösungen erhebliche Mengen fixer Säure[1], deren chemische Natur nicht sicher bestimmt werden konnte, die aber, wie Verf. annimmt, Milchsäure sein dürfte und ferner, obschon in den Kulturen niemals spontane Gasentwickelung beobachtet wurde, Kohlensäure, freilich nur in äusserst geringer Menge und auch nur unter gewissen Umständen.

In einer bei Luftabschluss und in zwei bei Gegenwart von Luft innerhalb 7 Tagen bei 23° vergohrenen Proben steriler Molke wurden — mit Hilfe komplizirt zusammengestellter Apparate — die durch Wirkung des Coccus darin entstandenen Mengen an fixer Säure titrimetrisch, die CO_2 — welche man durch Kochen der Kulturflüssigkeit austrieb — gewichtsanalytisch, ebenso auch die Menge des bei der Gährung verbrauchten Zuckers bestimmt und als Durchschnittswerthe der 3 Analysen folgende Zahlen gefunden:

Verlust an Milchzucker	ca. 0,30 %
Säure als Milchsäure berechnet	„ 0,23 „
ferner allein in aërobiotischen Kulturen Kohlensäure	„ 0,014 „ .

Aus dem Umstand, dass CO_2 in aërobiotischen, nicht aber in anaërobiotischen Kulturen entsteht, schliesst Verf., dass dieses Stoffwechselprodukt einem Oxydationsvorgange seine Entstehung verdanke und findet diese Annahme bestätigt durch die Beobachtung, dass ein in Berührung mit einer Streptokokkenkultur befindliches abgeschlossenes Luftquantum, während in dem Kultursubstrat die Gährung ihren Verlauf nimmt, eine Volumverminderung erfährt, sofern für Absorption der entstehenden CO_2 Sorge getragen wird.

Hier bemerkt Verf. auch wahrgenommen zu haben, dass bei Luftabschluss gährende Kulturflüssigkeiten einen höheren Viskositätsgrad erreichten als andere; doch scheinen ihm mit der naheliegenden Annahme, dass das entstehende Mucin bei Gegenwart von Luft theilweise eine Umbildung durch Oxydation erleide, anderweitige Beobachtungen nicht im Einklange zu stehen.

Dass die zuletzt besprochenen Stoffwechselerzeugnisse des Streptococcus, wenigstens doch die Säure als Spaltungsprodukte des Zuckers der

[1]) Flüchtige Fettsäuren treten nicht auf.

Kulturflüssigkeiten aufzufassen sind, kann nach dem, was über den Verbrauch an Milchzucker in gährender Molke ermittelt wurde, wohl kaum zweifelhaft sein. Von besonderem Interesse wäre es daher gewesen, zu erfahren, ob in inficirten Rohrzucker-haltigen Lösungen, in denen, wie erwähnt, der Coccus gut wächst ohne sie indessen schleimig zu machen, diese charakteristischen Zuckerzersetzungsprodukte auftreten.

Ueber das biologische Verhalten des Streptococcus holl. wird noch Folgendes bemerkt: Er gedeiht ebenso gut als in gewöhnlicher Molke auch in solcher, deren Acidität durch Milchsäurezusatz bis auf einen 0,210 % Milchsäuregehalt entsprechenden Säuregrad erhöht wurde; dagegen schlecht, wenn die Acidität der Flüssigkeit einem Gehalt von 0,26 % und gar nicht, wenn dieselbe 0,31 % Milchsäure entsprechend hoch ist.

Bei allen Temperaturen, die zwischen 12 und 40° C. liegen, vermag der Streptococcus der langen Wei sich zu vermehren, am besten bei 18-30°; doch glaubt Verf., dass verschiedene Reinkulturstämme nicht immer genau dasselbe Temperaturoptimum besässen, und dass es möglich sei, durch geeignete Züchtungsverfahren einen gegebenen Kulturstamm auf ein anderes Optimum, als welches diesem ursprünglich eigenthümlich war, umzustimmen. Wenn der Coccus bei 36° in möglichst gut zusagenden Nährflüssigkeiten gezüchtet wird, vermag er, obwohl sich vermehrend, diese nicht fadenziehend zu machen; er stirbt ab, wenn er 5 Min. lang einer Wärme von 60° ausgesetzt wird. Gelegentlich machte man die Beobachtung, dass Kulturen, die über Nacht bis auf — 16° abgekühlt worden, nicht merklich dadurch gelitten hatten.

Beiläufig sei noch erwähnt, dass fadenziehend gewordene Kulturflüssigkeiten durch Schütteln rasch dünnflüssiger gemacht werden können[1].

Ueber das Vorkommen des Streptococcus holl. ausserhalb von Milch und Milchprodukten vermochte Verf. nichts sicheres zu ermitteln. Es gelang ihm nicht dadurch, dass er Blätter von Pinguicula vulgaris (die man bekanntlich zur Herstellung der nordischen „Dickmilch" verwendet) mit Milch oder Molke in Berührung brachte, diese Flüssigkeiten fadenziehend zu machen. Verf. bemerkt ferner, es sei in Holland gegenwärtig kaum möglich, festzustellen, unter welchen Umständen jene Gährungserscheinung, die das Langwerden der Molken bedingt, etwa spontan auftrete; früher habe man das spontane Auftreten dieser Gährung auf Unreinlichkeit im Betriebe zurückführen zu müssen geglaubt.

Der Versuch, die Reinkulturen des Strept. holl. der Praxis dienstbar zu machen, nämlich dieselben statt gewöhnlicher langer Wei zur Infektion der zu verkäsenden Milch zu verwenden, missglückte vollkommen, indem bei solchem Verfahren nach Verlauf weniger Tage das Langwerden der

---

[1]) Vgl. LEICHMANN: Landw. Vers.-Stat. Bd. 43, 1893, p. 385.

Käsemolke ausblieb, und es gelang trotz vielfacher Bemühungen nicht, die Ursache dieses Verhaltens der Reinkulturen ausfindig zu machen.

Was schliesslich die Frage betrifft, wie man sich die günstige Wirkung der langen Wei auf die Käsereifung zu erklären habe, so neigt Verf. der Ansicht zu, dass diese Wirkung der Säure, welche der Streptococcus erzeugt und zwar dem Einfluss, den diese Säure auf das Wachsthum der anderen in den Käsen sich entwickelnden Mikroorganismen vermuthlich ausübe, in erster Linie zuzuschreiben sei[1].

Ob übrigens eine Vermehrung der Streptokokken in der Käsemasse stattfinde, scheint Verf. nicht untersucht zu haben; als hierauf bezüglich sei aber die folgende Bemerkung mitgetheilt: „Es scheint mir, dass schon sehr bald die Menge dieser Bakterien im Käse beträchtlich geringer wird, und dass sie nach spätestens 3-4 Wochen überhaupt nicht mehr darin anzutreffen sind". —

Anhangsweise möge noch auf folgende gelegentlich mitgetheilte Beobachtungen hingewiesen sein:

Eine Probe Milch, die in völlig frischem Zustande 360 Keime per mg enthielt, wurde in 2 Portionen getheilt. Die eine Portion wurde 5 Stunden bei 0° C. aufbewahrt: sie wies nach Ablauf dieser Zeit nur 300 Keime in 1 mg auf. Die andere Probe liess man bei einer Wärme unter 15° aufrahmen und stellte von Zeit zu Zeit die Zahl der Keime in der Rahmschicht und in der Magermilch fest; man fand:

nach	2stündiger	Aufrahmung	im Rahm	2700	Keime	per	mg,
„	2	„	in der Magermilch	50	„	„	„
„	6	„	im Rahm	3000	„	„	„
„	6	„	in der Magermilch	12	„	„	„
„	24	„	im Rahm	5000	„	„	„
„	24	„	in der Magermilch	5	„	„	„ .

Leichmann.

Martiny (396) berichtet nach einer Abhandlung in „Nederlandsch Landbow Weckblad, Amsterdam 1896 No. 50" über Probekäsungsversuche, die in der Käsefabrik „de Ster" zu Baarsdorpermeer ausgeführt wurden in Absicht, die Wirkungen zu studiren, welche Zusätze von „langer Wei" oder gewöhnlicher säuerlicher Molke zu der zu verkäsenden Milch auf die Reifung der Käse ausübten. Bei diesen Versuchen verfuhr man so:

Ca. 500 Liter gut gemischter Milch wurden zu gleichen Portionen auf 4 Käsewannen vertheilt und der einen Portion 0,006 % Milchsäure, der zweiten lange Wei, der dritten gewöhnliche säuerliche Molke und zwar von diesen beiden Flüssigkeiten je ein Quantum zugesetzt, welches hinsichtlich seiner Gesammtacidität einem Zusatz von 0,006 % Milchsäure gleichkam,

[1]) Vgl. nächstes Referat.

während die vierte Portion keinerlei besonderen Zusatz erhielt. Im Uebrigen wurden alsdann die verschiedenen Milchportionen nach der bei Herstellung von Edamer Käsen üblichen Fabrikationsweise und zwar soweit nur irgend thunlich alle völlig gleichartig verarbeitet. Die Versuche erstreckten sich über mehrere Wochen, indem täglich in der beschriebenen Weise gekäst wurde.

Das Durchschnittsergebniss der durch geübte Käsehändler vorgenommenen Prüfung der gereiften Versuchskäse, wird in folgender Tabelle mitgetheilt, in welcher höhere Zahlen eine höhere Qualität bezeichnen.

Käse aus Milch	Fettigkeit	Geruch und Geschmack	Form und äusseres Aussehen	Farbe und Aussehen des Inneren	Gefüge	Gesammtmittel
I ohne jeden Zusatz	3,7	3,3	3,1	3,0	2,9	3,20
II mit Zusatz von Milchsäure	3,6	3,1	3,2	3,2	3,1	3,24
III „ „ „ langer Wei	3,1	2,5	3,8	3,6	3,8	3,36
IV „ „ „ gewöhnlicher saurer Molke	2,6	2,4	3,1	2,5	2,3	2,58

Hieraus kann man ersehen, dass ein Zusatz einer solchen Menge Milchsäure, wie sie bei den Käsen unter II angewendet worden, keinen nennenswerthen Einfluss ausübt; denn diese Käse verhielten sich in allen geprüften Eigenschaften fast vollkommen mit denjenigen Käsen übereinstimmend, die ohne jeden Zusatz bereitet worden waren. Dieses Resultat war aber bei dem erwähnten minimalen Säurezusatz wohl von vornherein zu erwarten.

Somit ist denn auch klar, dass die durch lange und gewöhnliche Wei offenbar hervorgebrachten specifischen Wirkungen nicht etwa dem Milchsäuregehalt dieser Flüssigkeiten zugeschrieben werden dürfen.

Es wurde ferner beobachtet, dass die Käse unter I und II oft mangelhaft Rinde bildeten; dass dagegen die Käse IV, besonders aber die Käse III von Anbeginn sehr gut abtrockneten.

Bei den Käsen I, II und namentlich bei denen unter IV trat häufig Blähung ein, während die Käse III fast immer ungebläht blieben, trotzdem zur Zeit der Versuche alle Betriebe der Gegend unter Käseblähungen viel zu leiden hatten; nur wenn einmal die angewendete lange Wei nicht „vollkommen gut“ war, trat auch bei diesen Käsen Blähung auf. Das häufige Blähen der Käse unter IV mag wohl, wie in dem Bericht angenommen wird, darauf zurückzuführen sein, dass die Molke vielfach nicht von guter Beschaffenheit gewesen; bei Anwendung unzweifelhaft guter Molke sei nämlich während einer Woche keine Käseblähung vorgekommen. Indessen sei

es nicht leicht, zu erkennen, ob eine säuerliche Molke die für die Käserei taugliche Beschaffenheit besitze oder nicht, wohingegen man die Güte einer langen Wei nach dem Grade ihrer Schleimigkeit unschwer beurtheilen könne.

Schliesslich ergab sich bei III und IV eine geringere Ausbeute an gereiften Käsen als bei I und II, obschon dort ein minder grosser Reifungsverlust als hier zu verzeichnen war.

(Wie nun alle diese besonderen Wirkungen der Molkezusätze zu ererklären, darüber geben die mitgetheilten Versuchsergebnisse keinen Aufschluss. Sie sprechen aber nicht gerade für die oben citirte Annahme von Goethart[1], dass die günstige Wirkung der langen Wei der Milchsäure bildenden Fähigkeit des Streptococcus hollandicus zu danken sei. Denn in spontan gesäuerter Molke, wenn auch sichere Erfahrungen darüber nicht vorliegen, dürften doch ebenso vorherrschend milchsäurebildende Bakterien als in der fadenziehenden Molke enthalten sein. Freilich sind jene wohl von anderer Art als diese, daher es denn nicht befremden kann, dass die genannten beiden Flüssigkeiten unter Umständen so verschiedenartige Wirkungen ausüben können, wie sie hier in der ungleichen Güte der betreffenden Versuchskäse zum Ausdruck kamen. Doch lässt sich um so weniger ein bestimmter Schluss ziehen, als die säuerliche Molke wie erwähnt häufig „nicht gut" war und man nicht weiss, was dieses in chemischem und bakteriologischem Sinne zu bedeuten hat.) *Leichmann.*

Küster (387) impft frischen Kümmelkäse mit altem in etwas Milch zerkleinertem Kümmelkäse und erzielt dadurch ein schnelleres und gleichmässigeres Reifen der Käsemasse. *Leichmann.*

Baier (334) wendete das Verfahren der „fraktionirten Desinfektion" (weniger glücklich ist wohl der Ausdruck „gemischte Sterilisation") auf Milch an, um zu erfahren, „welcherlei Arten (von Mikroorganismen) im Allgemeinen die Milch mit sich führt" und die Isolirung einzelner Formen, welche der direkt auf dem Wege des Plattenkulturverfahrens vorgenommenen bakteriologischen Analyse der frischen Milch entgehen können, zu erleichtern[2].

Er verfuhr dabei so, dass er Proben von je 100 g einer und derselben Milch auf mehrere sterile Kölbchen vertheilte, einzelnen Proben geringe Mengen von Desinfektionsmitteln (Carbolsäure, Formalin) zufügte, andere pasteurisirte, wieder andere verschieden lange Zeit im strömenden Dampf erhitzte und die so vorbereiteten nebst einigen intakten Proben Anfangs im Zimmer, dann im Brutschrank und später wieder im Zimmer längere Zeit aufbewahrte.

---

[1]) Voriges Referat.

[2]) Dass sich übrigens zur Förderung des Studiums der Pilzflora der Milch auf dem Wege des Plattenkulturverfahrens, wie Verf. glaubt, nicht viel erreichen liesse, ist doch wohl noch nicht ganz sicher „bewiesen" worden.

In allen diesen Milchproben traten alsbald, und zwar wie sich erwarten liess in den einzelnen Kölbchen z. Th. recht verschiedenartige Zersetzungen ein und konnten demgemäss nach eingetretener Zersetzung auch z. Th. recht verschiedenartige Mikroorganismen beobachtet werden.

In einer jeden einzelnen Milchprobe ferner folgten im Verlaufe längerer Zeit verschiedenartige Zersetzungsvorgänge aufeinander und wechselte dementsprechend auch die Pilzflora nach und nach in sehr charakteristischer Weise.

Ganz ebenso angeordnete Versuche wurden mit 2 anderen Milchproben ausgeführt, und es zeigte sich, wie Verf. sagt, „dass die einzelnen Proben der 3 Versuche unter sich äusserlich wie auch in Bezug auf den Bakteriengehalt gleich waren“.

Ueber die in diesen zersetzten Flüssigkeiten, die z. Th. einen käseartigen Geruch bemerken liessen, von ihm beobachteten Mikroorganismen macht Verf. einige kurze Angaben. *Leichmann.*

(413). In vielen Käsereien sah man wiederholt die den Käsen mit Annatto ertheilte Färbung während der Reifung unerwünschterweise verschwinden. J. R. Campbell, Bakteriolog an der technischen Hochschule zu Glasgow, der zu Rathe gezogen wurde, fand in den entfärbten Käsen einen Spaltpilz, welcher die Fähigkeit besitzt, den Annattofarbstoff zu zerstören und empfahl als Gegenmittel gegen denselben, der zu verkäsenden Milch die Reinkultur eines anderen Spaltpilzes zuzusetzen, der eine reine Säuerung der Milch bewirke. Als man demgemäss verfuhr, verschwand das Uebel. Uebrigens erzielte man aber denselben Erfolg, wenn man statt der Reinkultur freiwillig gesäuerte Milch oder Molke verwendete. *Leichmann.*

Barthel (336) beobachtete, dass bei Port-du-Salut-Käse häufig goldgelbe Flecke, meist auf der Oberfläche, diese gelegentlich völlig bedeckend, seltener auch in der Tiefe der Käsemasse und zwar hier als sphärische Gebilde, auftreten, wobei der Geschmack des Käses aber nicht leidet.

Wie Verf. in zahlreichen Fällen feststellen konnte, sind diese Flecke stets Colonien des für den menschlichen Organismus nicht pathogenen Micrococcus flavus desidens Flügge, der, wenn er in steriler Milch bei 22° reinkultivirt wird, hier nach 2 Tagen oberflächlich goldgelbe Flecke erzeugt ohne das Caseïn zu coaguliren. *Leichmann.*

Köster (385), den besonderen Ursachen einer vorgekommenen Käseblähung nachspürend, deren Auftreten mit der Verwendung der Milch eines bestimmten Gutes verknüpft war, beobachtete, dass kleine Mengen des Gebrauchswassers jener Wirthschaft in steriler Milch Gährungserscheinungen hervorriefen und isolirte aus solcher gährenden Milch einen „kokkenähnlichen“ in Milch Gährung erregenden „Bacillus“, der, wie Adametz über die Mittheilung des Verf.'s referirend, betont, mit dem Bacillus saccharobutyricus von Klecki keine Aehnlichkeit besitzt. (Centralbl. f. Bakteriol.) *Leichmann.*

Milchsterilisirung

Russell (416) untersuchte zahlreiche Proben von Milch und des daraus gewonnenen Rahmes — 25 % cream — im rohen und im pasteurisirten Zustande bakteriologisch und konstatirte die nachstehenden für je 1 cm^3 dieser Flüssigkeiten geltenden Keimzahlen:

Anzahl der untersuchten Proben	Roh			Pasteurisirt		
	Min.	Max.	Durchschn.	Min.	Max.	Durchschn.
Milch 50	25300	15827000	3674000	0	37500	6140
Rahm 58	425000	32800000	8700000	0	57000	24250

Der Rahm war immer, roh wie pasteurisirt, reicher an Bakterien als die Milch, welcher er entnommen worden. Die pasteurisirten Flüssigkeiten erschienen häufig frei von Keimen und enthielten oft — die Milch in 40 %, der Rahm in 10 % der untersuchten Proben — weniger als 1000 Keime pro 1 cm^3. Getödtet wurden durch das Pasteurisiren durchschnittlich in der Milch 99,83 %, im Rahm 99,72 % und nur in ganz vereinzelten Fällen weniger als 90 % der ursprünglich vorhandenen Keime.

Abgesehen von sporadisch auftretenden Arten beobachtete man in der Milch 15 Bakterienspecies — 3 Formen von Milchsäurebakterien, 5 Species, welche die Milch labartig coaguliren und das entstandene Coagulum durch „a tryptic encym" auflösen, 7, die eine sichtbare Veränderung in Milch nicht hervorbringen — unter denen wiederum 6 Arten an Zahl vorherrschend waren.

In den pasteurisirten Milchproben wurden im Ganzen nur 6 verschiedene Species konstatirt: 3, welche labartige und eiweisslösende Fermente absonderten und 3 die Milch anscheinend nicht zersetzende, während Milchsäurebakterien durchaus fehlten. (Biedermann's Centralbl.) *Leichmann.*

Lavalle (388) beschreibt die in Dänemark seit 1894 auf den Markt gebrachten neuen Pasteurisirapparate, indem er genaue erläuternde Abbildungen beifügt und, sofern solche vorliegen, Urtheile über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Konstruktionen sei es aus der Praxis, sei es aus Versuchsstationen oder eigene Erfahrungen darüber mittheilt. *Leichmann.*

Barton (337) behauptet, dass nach seinen Erfahrungen andauernde ausschliessliche Ernährung mit Milch, die durch längeres Erhitzen sterilisirt wurde, skorbutartige Erkrankungen zur Folge hat[1], dass aber Milch, die 5-15 Min. auf 98-100° erhitzt wurde, längere Zeit hindurch gereicht werden könne, ohne solche Erkrankungen zu erregen. *Leichmann.*

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 261, No. 472.

Woll (427) konstatirte, dass die Zahl und Durchschnittsgrösse der Fettkügelchen in Milch und Rahm durch Pasteurisiren dieser Flüssigkeiten bei 67° C. während 20 Min. nicht merklich verändert wird; ebensowenig in Milch durch fraktionirte Sterilisirung derselben mittelst 4maligen 30-35 Min. langen Erhitzens im Dampftopf, während in Rahm, der einer solchen Behandlung unterworfen wird, die Zahl der Fettkügelchen sich zu vermehren, ihre Durchschnittsgrösse demgemäss abzunehmen scheint.

Milch und Rahm zeigen nach der Pasteurisirung eine geringere Viskosität als vorher, Rahm auch nach der Sterilisirung; indessen wurde festgestellt, dass eben diese physikalische Veränderung im Rahm schon einzutreten beginnt, wenn man denselben auf 30°, also auf eine Temperatur erwärmt, die unterhalb des Schmelzpunktes des Butterfettes liegt.

Den Umstand, dass für die Viskosität von Milch nach Erhitzung im Dampf meistens höhere Werthe als an der rohen Milch gefunden wurden, glaubt Verf. auf Beobachtungsfehler zurückführen zu müssen, welche vermuthlich dadurch bedingt wurden, dass das durch die Hitze coagulirte Laktalbumin oder die sich bildende Milchhaut die Geschwindigkeit des Abfliessens der Milch aus dem Viskosimeter stark beeinflusste.

Das spec. Gewicht der Milch vermindert sich etwas unter dem Einfluss der Siedehitze; von 12 Proben pasteurisirter Milch aber liessen nur 8 ein geringeres, 3 ein höheres, eine ein ebenso hohes spec. Gewicht erkennen als dieselben Proben vor der Pasteurisirung besassen.

Der Säuregrad der Milch erlitt durch die Einwirkung der Pasteurisirwärme eine merkliche Veränderung nicht. *Leichmann.*

Cazeneuve und **Haddon** (348) beobachteten, dass in frischer amphoter reagirender Milch nicht allein, wenn sie über den Siedepunkt des Wassers erhitzt wird, sondern auch bei längerem Erwärmen auf 100°, unter beständig zunehmender Verfärbung und Säuerung Coagulation des Caseïns erfolgt. Je höher die Erhitzung getrieben wird, um so rascher treten alle diese Veränderungen ein.

So gelangte eine auf 130° erhitzte Milchprobe innerhalb einer Stunde, eine am Rückflusskühler gekochte Milch innerhalb 7 Std., wenn sie über freier Flamme, innerhalb 14 Stunden, wenn sie im Wasserbade erhitzt wurde, zur Gerinnung.

Aus diesen stark braun gefärbten und sauer reagirenden Milchproben konnten die Verff. eine flüchtige Säure gewinnen, welche nach ihren Reaktionen und dem Verhalten ihres Bleisalzes als Ameisensäure erkannt wurde.

Als Verff. 5proc. wässerige Milchzuckerlösungen, welche überdies 0,5% Dinatriumphosphat oder 0,1% Natriumcarbonat enthielten, in derselben Weise den erwähnten Temperaturen aussetzten, erlitten auch diese starke Bräunung und bildeten sich darin nachweisbare Mengen von Ameisensäure.

Dagegen blieben Auflösungen von 1 g reinem Caseïn in 20 g Wasser mit Zusatz von 1,25 g Aetznatron, bezw. Natriumkarbonat oder -phosphat bei einstündigem Erhitzen auf 130° in verschlossenem Gefäss sowohl hinsichtlich ihrer Farbe wie auch ihrer chemischen Reaktion unverändert und erlitten keine Coagulation. Wenn aber solche Lösungen unter Zusatz von Milchzucker in derselben Weise erhitzt wurden, trat unter Säuerung Gerinnung des Caseïns, wenigstens theilweise, und Braunfärbung der Flüssigkeit wie auch des Caseïncoagulums ein.

Verff. schliessen aus diesen Untersuchungen, dass die bei der Erhitzung der Milch eintretende Säuerung ebenso wie die schon bekannte Braunfärbung auf eine Zersetzung des Milchzuckers, die unter Mitwirkung der alkalischen Phosphate der Milch erfolgt, zurückzuführen ist; dass die Braunfärbung des Milchzuckers sich dem unverändert bleibenden Caseïn mittheilt und dass die schliesslich eintretende Gerinnung des Caseïns lediglich sekundär durch den Einfluss der bei der Milchzuckerzersetzung entstehenden Säure bewirkt wird. *Leichmann.*

Bardach (335) bestreitet die Richtigkeit der letzten im vorhergehenden erwähnten Behauptung, indem er fand, dass flüchtige Säuren — Ameisensäure oder Essigsäure — in solcher Menge, wie sie in Milch, die durch einstündiges Erhitzen auf 130° zur Coagulation gebracht wurde, nachweisbar ist, nicht im Stande sind, heisse Milch in kürzerer Zeit zur Gerinnung zu bringen.

Verf. erinnert ferner an ältere Befunde von Hammarsten, wonach mit Phosphorsäure neutralisirte Auflösungen von reinem Caseïn in Kalkwasser durch Erhitzen auf 130-150° in geschlossenem Rohre coagulirt werden und theilt mit, dass nach eigenen Versuchen Caseïnlösungen in Wasser, das etwas Dinatriumphosphat oder Aetznatron enthält, sich ähnlich verhalten und schon bei einstündigem Erhitzen auf 130° — sofern kein Ueberschuss an Alkali, wie es in den analogen Versuchen von Cazeneuve und Haddon[1] der Fall war, vorhanden ist, wenigstens eine partielle Fällung erleiden, ohne dass dabei die neutrale oder schwach saure Reaktion merklich geändert würde.

Es geht hieraus hervor, dass Lösungen von reinem Caseïn in verdünnten Alkalien beim Erhitzen insofern verändert werden, als das Caseïn in einen schwerer löslichen — oder mit anderen Worten: leichter fällbaren — Zustand übergeht.

Da nun solche Caseïnlösungen, welche durch Hitze in der angedeuteten Weise, jedoch noch nicht bis zu vollendeter Ausscheidung des Caseïns verändert worden sind, schon durch so geringe Säuremengen als sie beim Erhitzen von frischer Milch bezw. schwach alkalischen Milchzucker-

---

[1]) Siehe voriges Referat.

lösungen[1] entstehen, in der Hitze rasch gefällt werden, erscheint auch der Vorgang der Caseïngerinnung beim einstündigen Erhitzen frischer Milch auf 130^0 vollkommen erklärlich.

Verf. glaubt, dass die bei längerem Erhitzen der Milch auf 100^0 eintretende Coagulation in eben derselben Weise zu deuten sei und vermuthet ferner, dass die Veränderungen, welche zu dieser Gerinnung führen, schon eintreten dürften, wenn die Milch sehr lange Zeit auf Temperaturen, die unter 100^0 aber über 60^0 liegen, erhitzt würde.

Ueber die Zeitdauer, innerhalb welcher bei verschiedenen Temperaturen die besprochene Gerinnung der Milch zu erfolgen pflegt, macht Verf. auf Grund exakter Untersuchungen folgende Angaben:

Auf	100^0	erhitzte	Milch	gerinnt	in	etwa	12	Std.
„	110^0	„	„	„	„	„	5	„
„	120^0	„	„	„	„	„	$1^1/_2$	„
„	130^0	„	„	„	„	„	1	„
„	140^0	„	„	„	„	„	20	Min.
„	150^0	„	„	„	„	„	3	„

Leichmann.

c) Aufnahme freien Stickstoffs, Nitrifikation etc.

428. Ampola, G., und E. Garino, Ueber Denitrifikation (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 309; Auch: Gaz. chim. ital. vol. 27, p. 197). — (S. 220)

429. Bouilhac, R., Sur la culture du Nostoc punctiforme en présence du glucose (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 880). — (S. 212)

430. Caron, A., Die stickstoffbildenden Bodenbakterien [Vortrag gehalten in der Wintervers. d. Central-Ausschusses der kgl. Landwirthschaftsges. in Hannover, 26. November 1896]. — (S. 212)

431. Déhérain, P. P., Sur la fixation et la nitrification de l'azote dans les terres arables (Journal de la Soc. agricole du Brabant-Hainaut no. 34; Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 278). — (S. 211)

432. Déhérain, P. P., Sur la composition des eaux de drainage (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 209). — (S. 217)

433. Déhérain, P. P., La réduction des nitrates dans la terre arable (Comptes rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 269). — (S. 219)

434. Dietzell, E., Versuche über die Konservirung des Stallmistes (Landwirthsch. Versuchsstationen p. 163). — (S. 225)

[1]) Verf. stellte noch besonders fest, dass die Säuerung von Milchzuckerlösungen beim Kochen nur dann eintritt, wann sie etwas Alkali enthalten; dass reine wässerige 4-8proc. Milchzuckerlösungen bei einstündigem Erhitzen auf 130^0 wohl eine Braunfärbung erleiden, ihre neutrale Reaktion aber nicht verlieren.

435. **Dumont, J.,** Sur l'amélioration des terres humifères (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 469). — (S. 217)

436. **Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning in Höchst,** Die Bodenimpfung für Leguminosen mit reinkultivirten Bakterien. Reklameschrift. — (S. 214)

437. **Gautier, A.,** Sur le rôle, que jouent les matières humiques dans la fertilité des sols (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 1205). — (S. 212)

438. **Hartleb, R.,** Ueber Alinit und den Bacillus Ellenbachensis alpha (Botan. Centralbl. Bd. 72, p. 229). — (S. 213)

439. **Hartleb, R., und A. Stutzer,** Bemerkungen zu der Mittheilung von Dr. W. Rullmann: ,Ueber ein Nitrosobakterium mit neuen Wuchsformen' (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 621). — (S. 218)

440. **Hellriegel, H., H. Wilfarth, H. Römer, G. Wimmer, J. Peters und M. Franke,** Beiträge zur Stickstofffrage; Vegetationsversuche über den Stickstoffbedarf der Gerste (Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzuckerindustrie p. 141). — (S. 215)

441. **Hitier, H.,** Le fumier et les bactéries dénitrifiantes (Journal de la Soc. agricole du Brabant-Hainaut no. 9).

442. **Jensen, H.,** Das Verhältniss der denitrificirenden Bakterien zu einigen Kohlenstoffverbindungen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 622). — (S. 221)

443. **Krüger, W., und W. Schneidewind,** Wie finden Denitrifikation und die in Folge dessen eintretende Erntedepression bei Anwendung von frischem Stalldünger ihre Erklärung? (Deutsche landwirthsch. Presse p. 832). — (S. 226)

444. **Leplae, E.,** L'emploi des microbes dans la culture de fourrages (Revue génér. agron. no. 3).

445. **Luberg,** Impfversuch mit Nitragin bei Seradella (Deutsche landwirthsch. Presse p. 827). — (S. 215)

446. **Märker,** Fortschritte der Agrikulturchemie in den letzten 25 Jahren (Ber. d. Deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 464).

447. **Mazé,** Fixation de l'azote libre par le bacille des nodosités des légumineuses (Annales de l'Inst. Pasteur t. 11, p. 44). — (S. 213)

448. **Meyer, W.,** Zur Bodenimpfung mit Bakterien für Leguminosen (Zeitschr. f. öffentl. Gesundheitspflege p. 256). — (S. 215)

449. **Nobbe, F.,** Bodenimpfung mit rein kultivirten Knöllchenbakterien für die Kultur von Leguminosen (Sitzungsber. u. Abhandl. d. naturwiss. Ges. Isis, Dresden).

450. **Nobbe, E.,** Einige neuere Beobachtungen betreffend die Bodenimpfung mit rein kultivirten Wurzelknöllchenbakterien für die

Leguminosenkultur (Verhandl. d. Ges. deutscher Naturforscher u. Aerzte 68. Vers., Theil 2, p. 146).
451. **Passerini, N.,** Experimentaluntersuchungen über die Stickstoffmengen, welche durch Wiesenklee in verschiedene Bodenarten eingeführt werden (Staz. sper. agr. ital. vol. 30, p. 68). — (S. 215)
452. **Pfeiffer, Th., E. Franke, C. Götze** und **H. Thurmann,** Beiträge zur Frage über die bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Substanzen eintretende Umsetzung (Landwirthsch. Versuchsstationen p. 189). — (S. 225)
453. **Pfeiffer, Th.,** und **E. Franke,** Beitrag zur Verwerthung elementaren Stickstoffs durch den Senf. 2. Mittheilung (Ibidem p. 455). — (S. 215)
454. **Rullmann, W.,** Ueber ein Nitrosobakterium mit neuen Wuchsformen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 228). — (S. 218)
455. **Schloesing fils, Th.,** Contribution à l'étude de la nitrification dans les sols (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 824). — (S. 216)
456. **Schneidewind, W.,** Erhaltung des Stickstoffs, sowie die Umsetzung der verschiedenen Stickstoffformen im Stalldünger (Journal f. Landwirthschaft Bd. 45, p. 173). — (S. 229)
457. **Sewerin,** Zur Frage über die Zersetzung von salpetersauren Salzen durch Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 504). — (S. 220)
458. **Sewerin,** Die im Miste vorkommenden Bakterien und deren physiologische Rolle bei Zersetzung desselben. 3. Mittheilung (Ibidem p. 628). — (S. 227)
459. **Stutzer, A.,** Bemerkungen zu vorstehender Arbeit. Ueber das Verhältniss der denitrifizirenden Bakterien zu einigen Kohlenstoffverbindungen (Ibidem p. 698). — (S. 224)
460. **Stutzer, A.,** und **R. Hartleb,** Der Salpeterpilz (Ibidem p. 6). — (S. 218)
461. **Stutzer, A.,** und **R. Jensen,** Die Zerstörung des Salpeters durch Bakterien (Deutsche landwirthsch. Presse p. 665).
462. **Tolomei, G.,** Ueber die Symbiose bei den Leguminosen und den Nachweis von Argon in den Pflanzen (Giorn di Farmacia vol. 46, p. 145). — (S. 215)
463. **Wagner, P., J. Aeby, R. Dorsch** und **F. Matz,** Forschungen über den relativen Düngerwerth und die Konservirung des Stallmiststickstoffs I (Landwirthsch. Versuchsstationen p. 247). — (S. 225)
464. **Weissenberg, H.,** Studien über Denitrifikation (Archiv f. Hygiene Bd. 30, p. 274). — (S. 218)

465. **Wiley, W.**, Soil ferments important in agriculture (Chem. News no. 1954; Journal of the FRANKLIN Institute vol. 143, p. 293). — (S. 211)

466. **Zinsser, O.**, Ueber das Verhalten von Bakterien, insbesondere von Knöllchenbakterien in lebenden pflanzlichen Geweben (Jahrbücher f. wissensch. Botanik Bd. 30, p. 423).

Bindung freien Stickstoffs

Wiley (465) giebt eine Uebersicht über die für die Landwirthschaft wichtigen Mikroorganismen des Bodens und ihre Thätigkeit. Als hervorragende Ammoniakbildner werden die Schimmelpilze Cephalothecium roseum und Aspergillus terricola bezeichnet. Ebenso sollen zahlreiche Hefen Eiweiss in Ammoniak umbilden. Wegen der Gefahr der Weiterverbreitung pathogener Bakterien verwirft Verf. die Düngung mit städtischer Spüljauche. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Déhérain (431) hat schon früher[1] die Fixirung von Stickstoff in Ackererde, die vor Abkühlung und Austrocknung bewahrt wird, beobachtet. Neuerdings suchte Verf. eine in voller Nitrifikation begriffene Erde über Winter aufzubewahren, um mit ihr im Frühjahr Bodenimpfungen anzustellen. Diese Versuche ergaben weder 1896 noch 1897 ein Resultat, dagegen stellte sich heraus, dass während der Aufbewahrung der ständig auf einem Wassergehalt von 20-25$^0/_0$ erhaltenen und häufig umgearbeiteten Erde nicht nur kräftige Nitrifikation, sondern auch lebhafte Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs in ihr stattfand: Die Menge des organischen Stickstoffs verminderte sich in viel geringerem Grade, als der Nitratstickstoff an Menge zunahm. So nahm in einer Probe von Dezember 1895 bis März 1897 der Gesammtstickstoffgehalt von 3,27 auf 4,23 g, bei einer anderen von November 1896 bis Juni 1897 von 1,72 auf 2,29 g pro kg zu; im letzteren Falle war gleichzeitig der Gehalt an Nitratstickstoff von 0 auf 0,390 g und der an organischem Stickstoff von 1,72 auf 1,90 g gestiegen.

Langsames Austrocknen der Erde ist vielfach nicht schädlich, dagegen plötzliches Austrocknen bei Regenmangel sehr. Um die Nitrifikation und Stickstofffixirung zu sichern, ist also durch Bewässerung, wo es möglich ist, die Erde vor plötzlichen Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes zu sichern. Durch die im Boden dann stattfindende Stickstoffassimilation würde an Dünger gespart werden, indessen ist Düngung mit organischen Massen (Stallmist, Gründüngung) schon deshalb nicht zu entbehren, weil die Gegenwart organischer Kohlenstoffverbindungen im Boden die ausgiebige Thätigkeit der stickstofffixirenden Bodenorganismen ja erst ermöglicht. *Behrens.*

---

[1]) Vgl. KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 234.

Bouilhac (429) setzt seine Untersuchungen über die Stickstoffassimilation von Nostoc punctiforme fort[1]. Früher hatte er gezeigt, dass Nostoc punctiforme in Gemeinschaft mit Bodenbakterien in einer stickstofffreien Nährlösung, die keine organische Kohlenstoffquelle enthält, gedeihe, seinen Stickstoffbedarf unter diesen Umständen also aus dem freien atmosphärischen Stickstoff decken kann. Weitere Untersuchungen zeigen ihm, dass Nostoc punctiforme in 1 % Glykoselösungen bei ungenügender Beleuchtung wächst, dass aber höhere Zuckerconcentrationen schädlich sind. Mit Bodenbakterien gemischt, vermag Nostoc auch bei Lichtabschluss in solchen Zuckerlösungen Stickstoff zu assimiliren. Daraus schliesst der Verf. Folgendes:

1. Nostoc punctiforme bildet bei genügendem Lichtzutritt aus der Kohlensäure und dem Stickstoff der Luft organische Substanz in Symbiose mit Stickstoff fixirenden Bodenorganismen.

2. Bei Lichtausschluss hörte unter den gleichen Bedingungen das Wachsthum des Nostoc auf.

3. Nostoc in Symbiose mit Stickstoff assimilirenden Bakterien kann indess des Lichtes entbehren, wenn in der Lösung ausser den mineralischen Nährstoffen noch eine Kohlenstoffquelle (Kohlehydrat) vorhanden ist.

4. Unter diesen Umständen bildet Nostoc auch bei Ausschluss des Lichtes Chlorophyll. *Behrens.*

Gautier (437) reklamirt für sich und Drouin die Priorität in der Frage, welche Rolle der Humus im Boden bezüglich der Assimilation des freien Stickstoffs in demselben spielt, unter Berufung auf die im Jahre 1888 veröffentlichten Arbeiten (Comptes rendus t. 106). Die organischen Stoffe des humusreichen Bodens liefern den stickstoffassimilirenden Mikroorganismen das Nährmaterial. *Behrens*

Caron (430) berichtet über seine Erfahrungen bezüglich der Beziehungen zwischen Pflanzenwuchs und Bodenbakterien, welche die Stickstoff-„Bildung“ in der Ueberschrift natürlich nur einem Druckfehler verdanken. Im Wesentlichen wiederholt der Vortrag das, was schon in einer früheren Arbeit Caron's mitgetheilt war[2], ergänzt die dortigen Angaben aber noch um die im Jahre 1896 gemachten Erfahrungen, die wieder bestätigten, dass Schwarzbrache und in zweiter Linie Blattfrüchte (Klee) das Gedeihen der Bodenbakterien ausserordentlich begünstigen. Die Zahl der Bakterien im ccm Boden betrug in Millionen im Jahre 1896 bei Schwarzbrache 3-4, unter Klee 2-3, unter Haferstoppel 0,4-1. Ohne Düngung, nur durch einjährige Schwarzbrache liess sich die Weizenmüdigkeit eines Bodens, auf dem 5 Jahre nach einander mit stetig abnehmendem, endlich

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 207; auch Kossowitsch: Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 257.

[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 84.

überhaupt ausbleibendem Erfolg Winterweizen zu bauen versucht war, wieder beseitigen; den Schlüssel dazu dürfte die Bakteriologie liefern. Stalldünger scheint keineswegs besonders stark auf die Vermehrung der Bodenbakterien einzuwirken. Gründüngung steigerte auf dem schweren Boden der CARON'schen Gutswirthschaft die Ernte nicht, dagegen die reine Brache mit wiederholter sorgfältiger Bodenbearbeitung. Durch diese, welche Wärme, Luft und Feuchtigkeit dem Boden zuführt bezw. im Boden erhält, wird das Gedeihen der Bodenbakterien begünstigt, und auf dem bakterienreichen Boden wachsen dann die Halmfrüchte am besten. Verf. erklärt sich das so, „dass gewisse Arten dieser Bodenbakterien eben den Stickstoff der Luft und vielleicht auch den im Ackerboden enthaltenen Stickstoff den Kulturpflanzen zugänglich machen". Durch Impfung mit Bouillonkulturen der von ihm aus Boden isolirten Bakterien hat Verf. dann zunächst in Topfversuchen das Wachsthum von Halmfrüchten fördern können. Nachdem auch Feldversuche den gleichen Erfolg aufwiesen, wird jetzt die Impfung des Saatgutes beim Getreidebau auf dem Gute Ellenbach stets angewendet und zwar mit völlig befriedigendem Erfolg.

Verf. nimmt — wohl mit Recht — an, dass das, was der Landwirth als „Bodengahre" bezeichnet, wesentlich eine Wirkung der Thätigkeit von Gährungsorganismen (Bakterien) im Boden ist, und dass von einem Studium dieser Vorgänge grosse Vortheile für die praktische Landwirthschaft zu erwarten sind. *Behrens.*

Nach **Hartleb** (438) ist das Alinit eine aus Stärke und Eiweiss bestehende, aus Leguminosen oder Kartoffeln hergestellte pulverige Masse, die den Bacillus Ellenbachensis α in Form ovoider Dauersporen enthält. Der genannte, von CARON entdeckte Bacillus gehört in die Gruppe der Heubacillen. Nach den Kulturversuchen STUTZER's und des Vortragenden vermag er freien Stickstoff nicht zu binden, dagegen Stickstoffverbindungen (Eiweissstoffe u. dergl.) zu Aminen, Ammoniak und „wahrscheinlich auch freiem Stickstoff" abzubauen, wobei meist erhebliche Stickstoffverluste eintreten. Das letztere wäre natürlich selbstverständlich, wenn der Organismus freien Stickstoff bei der Wirkung auf Eiweissstoffe bildete. Ein schlagender Beweis dafür ist indessen nicht geliefert und ein bescheidener Zweifel um so berechtigter, als die Bildung freien Stickstoffs bei der Fäulniss der Eiweissstoffe bisher viel behauptet, nie bewiesen, aber bei exakten Versuchen stets verneint ist. *Behrens.*

Mazé (447) geht von der Ansicht aus, dass es zur Prüfung der Frage, ob die Knöllchenbakterien der Leguminosen den atmosphärischen Stickstoff zu assimiliren vermögen, nicht nur nothwendig sei, den künstlichen Kulturen genügend Kohlehydrate (Rohrzucker) zuzuführen, sondern dass man ihnen auch eine ähnliche Verbindungsform des Stickstoffs zur Verfügung stellen muss, wie sie ihn in der Pflanze finden. Er kultivirt die Knöllchenbakterien

dementsprechend auf einem Aufguss von weissen Bohnen, dem 2 % Rohrzucker, 1 % Kochsalz und Spuren von Natriumbicarbonat zugefügt wurden und der durch Zusatz von Agar zum Erstarren gebracht werden konnte. Ausserdem wurde ein von Stickstoffverbindungen gereinigter Luftstrom über oder durch das Substrat gesogen.

Für besonders beweisend hält Verf. seinen Versuch mit dem flüssigen Bohnenauszug. In zwei Kolben mit je 50 ccm wurde der Bacillus 16 Tage lang gezogen, wobei er üppig gedieh. Die Analyse ergab beim Abschluss Folgendes:

Stickstoffgehalt am Ende des Versuches	45,8 mg
„ zu Beginn „ „	22,4 „
Stickstoffgewinn	23,4 mg.

Der Zuckergehalt der Nährflüssigkeit (2,6 g) war inzwischen verbraucht.

Danach würde also die Leguminose den Knöllchenbakterien den nöthigen Vorrath an Kohlehydraten sowie eine vorläufige Stickstoffquelle bieten, während die Knöllchenbakterien die dargebotenen Nährstoffe zur Assimilation des freien Stickstoffs verwenden und ihre Assimilationsprodukte wieder der Nährpflanze zu Gebote stellen.

Die Angaben über die Art der Untersuchung, besonders über die Quantität, die zur Analyse kam, sind leider zu lückenhaft, als dass man sich ein sicheres Urtheil darüber bilden könnte, ob die mitgetheilten Zahlen den Schluss auf die Befähigung der Knöllchenbakterien zur Assimilation des freien Stickstoffs auch ganz sicher begründen. *Behrens.*

Die **Reklameschrift der Höchster Farbwerke** (436) giebt zunächst einen Auszug aus den Arbeiten der Versuchsstation Tharand über die Knöllchenbakterien der Leguminosen[1], eingeleitet durch eine geschäftliche Darlegung der ganzen Frage, in der des inzwischen leider auch verstorbenen Schultz-Lupitz praktische Resultate und Hellriegel's glänzende und grundlegende wissenschaftliche Untersuchungen gebührend gewürdigt werden.

Das Patent auf die Verwendung von Reinkulturen der Knöllchenbakterien des Nitragins zur Impfung[2] statt der bisher bestandenen Praxis, wo Leguminosen-sichere Erde ausgestreut wurde, haben die Farbwerke erworben. Sie empfehlen, entweder das Saatgut zu impfen, indem man es mit einer Lösung der Gelatinekulturen in Wasser befeuchtet, oder aber ähnlich inficirte Erde auszustreuen. Bezüglich der Haltbarkeit des Nitragins wird empfohlen, die Kulturen baldmöglichst nach Empfang zu verwenden.

Den Schluss des Heftes bilden Urtheile aus der Praxis sowohl von

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 199; Bd. 3, 1892, p. 206; Bd. 4, 1893, p, 215; Bd. 5, 1894, p. 251; Bd. 7, 1896, p. 200.

[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 205.

Landwirthen wie von landwirthschaftlichen Versuchsstationen und Hochschulen. Dass darunter die günstig lautenden bevorzugt sind, ist selbstverständlich. Die Urtheile der wissenschaftlichen Autoritäten sind sämmtlich aus Zeitschriften (Sächsische landw. Zeitschr. 1896, Deutsche landwirthschaftliche Presse 1897, Jahresbericht über die Thätigkeit der agrikulturchemischen Versuchsstation Köslin im Jahre 1896) abgedruckt und rühren von Loges und Glasfr, Fruwirth, v. Feilitzen, Dietrich, J. Kühn und Bässler her. *Behrens.*

Luberg (445) berichtet über die Erfolge einer Nitragin-Impfung bei Serradella: Die geimpfte Serradella entwickelte sich nach eingetretenem Regen sehr schnell und wurde 50 cm hoch, während die ungeimpfte nur ca. 20 cm hoch, dünn und dürftig entwickelt war und wenige, kleine Wurzelknöllchen besass; die geimpfte war dagegen mit reichlichen Knöllchen versehen. Andererseits beobachtete Verf. aber auch viele Fälle, wo jeder Erfolg der Impfung ausgeblieben war. *Behrens.*

Willy Meyer (448) hat beobachtet, dass Leguminosen auf lockerem Boden selten schlecht gedeihen und glaubt, dass die stärkere Luftcirkulation in solchen Böden besonders zum Gedeihen der Knöllchenbakterien beitrage. Deshalb empfiehlt er als Auflockerungsmittel Kalkdüngung. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Passerini (451) stellt fest, dass die Kultur von Wiesenklee hinsichtlich des Stickstoffgehaltes nur auf thonig-kalkigen Boden günstigen Einfluss ausübt, auf thonigem, kalkarmen oder sandigen, sehr kalkarmen Boden dagegen sogar einen Stickstoffverlust herbeiführt. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Tolomei (462) giebt an, dass die Bakterien in den Wurzelknöllchen der Erbsen neben Stickstoff auch Argon absorbiren, jedoch nicht fixiren. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Hellriegel etc. (440) geben an, dass bei den Kulturversuchen mit Gerste eine Bindung von freiem N in beachtenswerther Menge nicht erfolgte, wenn die verwendeten Gefässe dunkel gestrichen waren. Bei nicht gestrichenen Gefässen kam es unter Umständen durch die entstehende Algenvegetation zur Bindung von N in geringer Menge, doch übte dies keinen sichtlich begünstigenden Einfluss auf die Gerste aus. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Th. Pfeiffer und **Franke** (453) haben eine frühere experimentelle Untersuchung[1] über die Frage, ob der Senf mit Hilfe von Knöllchenbakterien elementaren Stickstoff zu verwerthen vermöge, noch einmal wiederholt und kommen wiederum zu dem Resultate, dass dies nicht der Fall ist. Zum Vergleich angebaute Erbsen hatten im Durchschnitt 2,3144 g Stickstoff gesammelt, in den Ernteprodukten fanden sich im Mittel 1,8654 g Stickstoff

[1]) Landwirthsch. Versuchsstationen Bd. 46, p. 117.

und nebenher hatte eine ziemlich erhebliche Anreicherung des Bodens stattgefunden. Bei ungedüngtem Senf ergab die Stickstoffbilanz nur ein Plus von 0,3556 g, die Pflanzenproduktion blieb dabei eine minimale, die Stickstoffernte betrug im Mittel nur 0,3649 g. Die Steigerung, welche letztere unter dem Einfluss einer Stickstoffdüngung erfuhr, erreichte 1,3416 g; jedoch war die Mehrproduktion von 0,9767 durch die gegebene Düngung mit 1,25 g Stickstoff völlig erklärt. Von einem Stickstoffsammeln der Senfpflanzen konnte also hier keine Rede sein, wogegen bekanntlich Liebscher behauptet hatte, dass der Senf bei Gegenwart reichlicher Mengen von Nitratstickstoff im Boden unter Mitwirkung der Erbsenbakterien mehr Stickstoff — unter Umständen die dreifache Menge — zu sammeln vermöge als die Erbsen. Bezüglich einiger Nebenfragen, z. B. auch der Veränderung, welche der Stickstoff und der Stickstoffgehalt des Bodens durch das Sterilisiren erfährt, ergaben die Versuche keine ganz klaren Resultate. — Mustergültig ist die Sorgfalt und Vorsicht, mit welcher die Verff. ihre Analysenergebnisse interpretiren. *Schulze.*

Nitrifikation

Schloesing (455) geht aus von der Thatsache, dass bei leichten, grobkörnigen Böden die Zersetzung der organischen Substanz, speciell des Stalldüngers eine sehr schnelle ist, während die Intensität dieses Prozesses mit der zunehmenden Schwere des Bodens, aber mit abnehmender Grösse der Partikeln, abnimmt. Es ist denkbar, dass das mit dem leichteren Luftwechsel in leichten Böden zusammenhängt; es ist aber auch möglich, dass dabei die Wasservertheilung eine Rolle spielt. Das Wasser umgiebt die einzelnen Bodenpartikeln bei mittlerem und niederem Wassergehalt als Hülle. Diese Wasserhüllen müssen um so dünner werden, je grösser die Oberfläche der Partikeln in einem gegebenen Bodenvolumen ist, also je kleiner die Partikeln selbst sind, je schwerer der Boden ist. Es ist wohl denkbar, dass bei einem Wassergehalt etwa von $10^0/_0$ in einem thonreichen, also an äusserst feinen Bodentheilchen reichen Boden die Wasserhüllen so dünn werden, dass die Bodenorganismen nicht mehr genügend ernährt werden.

Verf. bereitete sich aus Sand (von $^1/_3$ mm Korndurchmesser) und Thon (von unter 1 μ Korndurchmesser) in verschiedenem Verhältniss einen künstlichen Boden, dem er Kalk und Wasser ($10^0/_0$) in gleichen Mengen zusetzte. Im Wasser war eine bestimmte Quantität Ammonsalz gelöst und zugleich eine Bodenaufschwemmung enthalten. Bei beiden Versuchsreihen war die Nitrifikation am stärksten bei einem mittleren Gehalt an Thon und nahm mit zunehmendem Thongehalt ab. Dabei war aber die Durchlüftung überall recht vollständig erreicht. Bei einer dritten Versuchsreihe zeigte sich denn auch, dass ein höherer Wasserzusatz zu thonreichem Boden die schädigende Wirkung des Thongehalts auf die Nitrifikation vollständig aufhebt.

Verf. schliesst daraus, dass bei einer gewissen minimalen Dicke der Wasserhüllen um die Bodenpartikeln das Gedeihen der nitrifizirenden Organismen erst möglich ist, weil andernfalls die capillare Attraktion der Bodentheilchen die Versorgung der Organismen mit Wasser und Nährstoffen verhindert. *Behrens.*

Dumont (435) studirt die Nitrifikation in einem humusreichen Boden mit 1,32% Stickstoff unter dem Einfluss verschiedener Zusätze. Als besonders wirksame Begünstiger des Nitrifikationsprozesses erwiesen sich Kaliumkarbonat sowie die Kalidüngesalze (Sulfat, Chlorid) im Gemenge mit Kalk oder Thomasmehl. Asche wirkte nur im Verhältniss zu ihrem Gehalt an Kaliumkarbonat. Ebenso beschleunigten die Karbonate der Erdalkalien bei nicht zu starkem Zusatz die Ammoniakbildung in dem Boden, ähnlich, nur noch besser wirkten Mischungen von Kalisalzen mit Thomasschlacke, während Calciumcarbonat allein wieder wie bei der Nitrifikation unwirksam war. Den Unterschied in der Wirkung des Kalium- und des Calciumcarbonat möchte Verf. darauf zurückführen, dass ersteres die Humussubstanzen löst und damit der Zersetzung durch die Bodenorganismen zugänglicher macht. Kaliumsulfat und -Chlorid wirken nur dann, wenn durch Zusatz von Kalk oder Thomasmehl Gelegenheit zur Bildung von Kalkhumaten gegeben ist, die sich dann mit den Kalisalzen unter Bildung von Kalihumaten umsetzen. *Behrens.*

Déhérain (432) kommt bei seiner Untersuchung der Drainwässer zu folgenden Resultaten:

1. Die Nitrifikation in ungedüngter Schwarzbrache erreicht in feuchten Jahren den Betrag von 200 kg Stickstoff pro Hektar, entsprechend einer Düngung von 1250 kg Chilisalpeter, mehr als die anspruchsvollste Frucht verlangt.

2. In bebautem Boden erreicht die Nitrifikation bei weitem nicht so hohe Werthe, weil durch die Transpiration der Pflanzendecke der Boden stark austrocknet. Nur in sehr nassen Jahren reicht die dem Boden verbleibende Feuchtigkeit zu einer annähernd ebenso energischen Nitrifikation aus.

3. Beinahe alle unsere Böden enthalten einen enormen Vorrat von Stickstoffverbindungen, die aber leider sehr schwer zersetzlich und damit den Pflanzen wenig zugänglich sind. Nur bei genügender Feuchtigkeit greifen die Bodenorganismen den organisch gebundenen Stickstoffvorrat energisch an und führen ihn entsprechend in Nitrate über.

4. Zum Schluss macht Déhérain darauf aufmerksam, dass die Ergebnisse seiner Arbeit geeignet sind, die Nothwendigket einer genügenden Wasserzufuhr, die Wichtigkeit der Einführung von Berieselungsanlagen von einem neuen Gesichtspunkte aus zu beleuchten; Die Feuchtigkeitzufuhr

zum Boden regelt auch den mächtigsten Faktor im landwirthschaftlichen Betrieb, die Stickstoffzufuhr zu den Wurzeln der Kulturpflanzen. *Behrens.*

Stutzer und **Hartleb** (460) geben die Morphologie des „Salpeterpilzes" und lassen einige physiologische Daten folgen. Ein flüchtiger Blick in das morphologische Kapitel, welches sich liest wie eine gut gelungene Parodie auf die pleomorphistischen Bestrebungen längst vergangener Zeiten, belehrt uns, dass die Verff. offenbar schweren Arbeitsfehlern zum Opfer gefallen sind; wären ihre Ausführungen glaubhaft, so wäre Proteus im Vergleich zu dem Salpeterpilz ein nahezu monomorpher Organismus zu nennen; nicht genug, dass derselbe unter den verschiedensten Formen, bald als Bacterium, bald als Schimmelpilz, bald als Cladothrix oder Hefe auftreten soll, beschreiben die Verff. an ihm so ungefähr alle Fructifikationsformen, die es überhaupt giebt; wenn wir erst gehört haben, dass der Pilz bald Penicilliumartige, bald Aspergillusähnliche, bald an Mucor erinnernde Fruchtträger bildet, so wundert es uns schon nicht mehr, dass er auch Zygosporen, Mikrokonidien, Sporangien, Perithecien, Chlamydosporen, endogene Sporen bilden soll. *Benecke.*

Rullmann (454) fand gelegentlich der Untersuchung einer Platte von Nitritagar mit Bodenprobe einen Nitritbildner (Nitrosobacterium formae novae), der ein dickes anisodiametrisches, unbewegliches Stäbchen darstellt, wenigstens auf den gewöhnlich zur Bakterienkultur benutzten Nährböden. In Nitritagar dagegen tritt es in Form von einfachen oder verästelten Fäden auf, an deren einem Ende sich eine Anschwellung befindet. Als was diese Fäden zu deuten sind, ist unentschieden, Bewegungsorgane können es nicht sein, da die Organismen unbeweglich sind. Sie wachsen auf Nitritagar schon nach 4 Tagen aus den Stäbchen an einem Pole hervor. Auf Gelatine, die nicht verflüssigt wird bildet dieser Organismus im Strich perlschnurartig aneinandergelagerte Colonien, die sehr klein, von granulirtem Aussehen sind und einen in feine haarförmige Ausstrahlungen verlaufenden Rand besitzen. Unter dem Mikroskop erscheinen sie als kürzere oder längere Fadenverbände mit ganz scharfer Abgliederung der einzelnen Kurzstäbchen; letztere zeigen deutliche Polfärbung. *Migula.*

Hartleb und **Stutzer** (439) sind der Ansicht, dass Rullmann's „Nitrosobacterium formae novae" nur ein besonderes Entwickelungsstadium ihres „Salpeterpilzes" ist. Sie deuten die fadenförmigen, auf günstigen Nährböden verzweigten Auswüchse als Anfang einer Mycelbildung, während die rundlichen, bisher als Bakterien angesehenen Formen als Chlamydosporen aufzufassen seien. *Migula.*

Denitrifikation

Weissenberg (464) untersucht im hygienischen Institut zu Würzburg die Denitrifikation durch das Bakterium pyocyaneum (hier von Lehmann

entdeckt) und durch die von Burri und Stutzer[1] isolirten Bakterium denitrificans I und II (B. denitrificans Lehm. & Neum. und B. Stutzeri Lehm. & Neum.).

Es zeigte sich bei seinen Versuchen, dass die Denitrifikation im Grunde genommen ein Vorgang ist, der nur mit Nitrit vor sich geht. Nitrate müssen erst in Nitrite reducirt werden, damit denitrificirende Organismen Stickstoff frei machen können. Wo ein Organismus mit beiden Fähigkeiten ausgerüstet ist, sowohl Nitrate zu Nitriten zu reduciren wie unter Umständen den Nitriten den Sauerstoff zu entziehen und Stickstoff aus ihnen frei zu machen vermag, da geht die Entbindung von Stickstoff aus Nitraten durch ihn allein vor sich. Das Bakterium pyocyaneum sowie das B. Stutzeri sind solche Organismen, welche für sich Nitrate zu freiem Stickstoff reduciren. Das Bakterium denitrificans vermag das für sich allein nicht, da es Nitrate nicht zu Nitriten zu reduciren vermag. Fügt man zu seiner Kultur in Nitratlösungen einen Nitritbildner z. B. den Bacillus coli oder typhi, so wird das gebildete Nitrit von dem B. denitrificans zu Stickstoff reducirt. Die Symbiose ist also derart, dass der eine Symbiont Nitrite bildet, die der andere Symbiont dann denitrificirt. Die Denitrifikation der Nitrite wird gehemmt durch Sauerstoffzufuhr, hervorgerufen oder befördert durch Sauerstoffmangel. Dementsprechend schützt die im landwirthschaftlichen Betriebe übliche Bodenlockerung und -durchlüftung den Acker vor Stickstoffverlusten. Die Reduktion der Nitrate zu Nitriten dagegen scheint von der Sauerstoffzufuhr unabhängiger, also nicht einfach die Folge einer direkten Sauerstoffentnahme seitens der Bakterienzelle zu sein. *Behrens.*

Déhérain* (433) überzeugte sich zunächst von dem regelmässigen Vorkommen von denitrificirenden Organismen auf Stroh und in den festen Excrementen der Hausthiere und fand, dass ihre Entwickelung durch einen Zusatz von Stärke zur nitrathaltigen Nährlösung (0,25 g Stärke, 0,2 g Salpeter und 0,01 g Kaliumphosphat auf 100 g Wasser) sehr gefördert wird. Der Nitratstickstoff wird fast quantitativ im entwickelten Gase wieder gefunden; nur 12 Volumprocent desselben waren Stickoxyd, alles andere freier Stickstoff. Unter den vom Verf. eingehaltenen Bedingungen — Reinkulturen wurden nicht verwendet — verzögerte Durchleitung von Luft durch die Nährlösung den Vorgang nur wenig.

Auch Ackererde enthielt regelmässig Organismen, welche unter den gleichen Verhältnissen denitrificiren, und welche ohne Zweifel mit dem Stallmist eingeführt werden. Indessen ist die Lebensthätigkeit dieser erdbewohnenden Denitrifikations-Bakterien in Erde nicht gross genug, um bei Durchlüftung, genügendem Feuchtigkeitsgehalt und entsprechender Temperatur die Anhäufung von Nitraten in Folge von Nitrifikation zu verhindern.

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 285.

Erst bei sehr starken Zusätzen von Mist (200-400 g Pferdemist auf 2 kg Erde) wird die Denitrifikation intensiver. Solche Mengen sind in der Praxis des Ackerbaues ganz ausgeschlossen. Im Boden ist also die Denitrifikation nicht zu fürchten. Eine Desinfektion des Stallmistes durch Schwefelsäurezusatz ist also unnöthig. Dafür sprechen auch die Erfahrungen der Praxis. *Behrens.*

Ampola und **Garino** (428) haben einige Versuche mit Torf von Codigoro gemacht bezüglich seiner die Denitrifikation hindernden Wirkung. Der fragliche Torf enthielt 20,65 % Wasser, 10,4 % Asche und 9,84 % Gesammtacidität. In Mischungen des Torfes mit Salpeter (100 g Wasser, 2 g Torf, 0,32 g $NaNO_3$) fand keine Denitrifikation statt, wohl aber, wenn kleine Torfmengen in mit Salpeter versetzte Bouillon eingetragen wurden, sodass die Nährlösung alkalisch blieb. Denitrifikation trat denn auch ein, wenn die erstgenannte Mischung alkalisch gemacht wurde. Es gelang den Verff. auch, den von ihnen schon früher isolirten Bac. denitrificans agilis in dem Torf nachzuweisen. Obgleich also die Säure des Torfes die Denitrifikation hindert, bleibt der betreffende Bacillus darin doch lebensfähig. *Schulze.*

Sewerin (457) unterwirft den grössten Theil der von ihm aus Pferdemist isolirten Formen[1] einer Prüfung auf ihre Fähigkeit zu denitrificiren. Unter den 29 geprüften Formen waren 3 strenge Anaërobien, 1 fakultatives Anaërobion und 25 strenge Aërobien. Als Nährsubstrat diente Fleischpeptonbouillon mit 0,3 % Na NO_3. Von den 29 Formen waren 18 und darunter die anaërobiotischen indifferent gegen Salpeter. Von den übrigen 11 zersetzten zwei 0,3 % Na NO_3 vollständig, zwei noch 0,1 % und 4 nur 0,05 % vollständig. Bei den übrigen 3 blieb auch bei nur 0,05 % Na NO_3 die Reaktion auf salpetrige Säure bestehen. — Verf. spricht den Wunsch aus, dass die so sehr verbreitete Fähigkeit der Bakterien, salpetersaure Salze vollständig oder bis zur salpetrigen Säure zu reduciren, von den Forschern nicht vernachlässigt werden möge als physiologisches Merkmal bei der Beschreibung neuer Arten und geht dann zur näheren Beschreibung seiner denitrificirenden Formen über. 4 Arten gehören zu den „Mikrobakterien" (?) 1 Art ist eine zweifelhafte Stäbchenbakterie, 1 Art zeigt Kokkenform und eine erwies sich als B. indicus. Diese 7 Arten vermochten in 10 Tagen 0,1 % Nitrat nicht völlig zu zerlegen; die beiden Formen, welche dies fertig brachten sind der schon beschriebene No. 4 und der neu zu beschreibende No. 6. (Varietät von B. subtilis.) Von den beiden energisch denitrificirenden Arten (0,3 % Na NO_3 in 10 Tagen) erwies sich die eine als B. pyocyaneus, die andere ist als No. 3 schon früher beschrieben worden. Bezüglich der letzteren bringt Verf. jedoch noch einige neue interessante

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p, 63 und dieser Bericht p. 227.

Merkmale. In der Bildung von eigenartig verzweigten Formen leistet sie ganz Ausserordentliches; da diese Formen jedoch schon in ganz frischen Kulturen auftreten und in alten nicht wesentlich zahlreicher sind, glaubt Verf. sie nicht als Involutionsformen ansprechen zu müssen. Ausserdem zeigen alle diese Formen aktive Bewegung; ihre Zahl in den (Bouillon)-Kulturen ist keine sehr grosse. Verf. schlägt für die Form No. 3 schliesslich den Namen Vibrio denitrificans vor.

Was die physiologische Wirkung der beiden Arten betrifft, so wurde besonders vom B. pyocyaneus KNO_3 in grösseren Mengen zerlegt als $Na\ NO_3$. Die Denitrifikation wird schliesslich gehemmt durch Anhäufung von Alkalien und verläuft weiter, wenn für Neutralisation der letzteren gesorgt wird. Zum Schluss berichtet Verf. noch über einige vorläufige Versuche, welche angestellt sind zur Beantwortung der Frage, wie weit die Reduktion der Nitrate durch die beschriebenen zwei Organismen überhaupt gehen kann. Aus den Ergebnissen sei nur hervorgehoben, dass No. 3 die Nitrate bis zu einer tiefen Stufe reduciren kann; ein Theil des Stickstoffs wird wahrscheinlich zur Bildung von organisch gebundenem N verbraucht, eine sehr geringe Menge wird bei leichter oberflächlicher Lüftung der Kultur zur Bildung von NH_3 verbraucht und der grösste Theil entweicht als freier N bezw. mit Beimischung einiger Sauerstoffverbindungen derselben. Bei B. pyocyaneus liegen die Verhältnisse ähnlich. Eine oberflächliche Lüftung verlangsamt den Reduktionsprozess. Beide Formen vermögen übrigens auch in streng anaërobiotischer Kultur, d. h. in einer Wasserstoffatmosphäre energisch zu denitrificiren. Weitere Mittheilungen darüber sollen folgen.

Schulze.

Jensen (442) untersucht auf Stutzer's Veranlassung, ob zwischen der Wirkung der denitrificirenden Bakterien und der Menge der ihnen zur Verfügung stehenden organischen Kohlenstoffverbindungen gewisse Beziehungen bestehen, welche ev. zu einer Erklärung der wechselnden Resultate, die verschiedene Forscher bei ihren Untersuchungen über Denitrifikation erhalten haben, dienen können: 1. Nach Wagner wirken Stroh oder Erde allein sehr schwach zersetzend auf Salpeter ein, 2. sehr stark dagegen ein Gemenge dieser beiden Substanzen[1]. Letzteres wird nach Déhérain auch durch einen Zusatz von Stärke zu Erde erreicht. 3. Nach Märker und Schneidewind wirkt Pferdemist stärker denitrificirend als Kuhkoth, und letzterer wieder etwas kräftiger als Schafkoth. 4. Wagner sowohl wie Schneidewind haben beobachtet, dass alter Mist seine denitrificirende Wirkung eingebüsst hat. 5. Eine kleine Menge von Mist wirkt gar nicht (Déhérain) oder jedenfalls schwächer wie eine grössere Menge (Schneidewind).

---

[1]) Vgl. diesen Jahresber. p. 225.

Verf. sucht also festzustellen, ob die verschiedenen Beobachtungen durch die in ungleichen Mengen vorhanden gewesenen löslichen Kohlenstoffverbindungen eine Erklärung finden können.

Es wurde zunächst eine grössere Versuchsreihe mit Reinkulturen angestellt, und es wurden dazu 2 im Bonner Laboratorium vorhandene nicht mehr reine Formen aufs neue isolirt und eine dritte aus frischem Kuhkoth gewonnen. Alle drei vermögen allein d. h. ohne Symbiose mit anderen Formen Salpeter zu zersetzen und sind aërobiotisch.

Verf. benutzte zunächst die Nährlösung von Giltay und Aberson[1], welche im Liter enthält:

2 g $Na\,NO_3$
2 „ $Mg\,SO_4$
2 „ $K_2H\,PO_4$
0,2 „ $Ca\,Cl_2$
5 „ Citronensäure (mit Soda neutralisirt)

und prüfte, ob die beiden hier vorhandenen oder nur eine der beiden Kohlenstoffquellen gebraucht werden. Die Entwickelung der Bakterien, die Stärke der Schaumbildung und die Zeit, nach welcher die Salpetersäurereaktion verschwunden, bezw. noch vorhanden war, waren die Maassstäbe, nach welchen die mehr oder weniger günstige Wirkung der fragl. Kohlenstoffquellen beurtheilt wurde. Die Citronensäure allein erwies sich als eine brauchbare Kohlenstoffquelle, Glykose allein wurde gar nicht verbraucht, wirkte sogar neben der Citronensäure etwas verzögernd. Trotzdem ist der Zucker aber nicht unbrauchbar als Kohlenstoffquelle, er wurde, wenn neben Citronensäure vorhanden, mit verbraucht. In einer Kultur, in welcher der Salpeter vergohren war und die Schaumbildung aufgehört hatte, zeigte Fehling'sche Lösung noch eine geringe Zuckermenge an. Dieselbe wurde nach weiterem Zusatz von etwas Salpeter völlig verbraucht, doch reichte sie wiederum nicht zur völligen Zersetzung des neuzugefügten Salpeters (0,02 g) durch die Bakterien. Der Zusammenhang zwischen der zerstörten Salpetermenge und den verbrauchten Kohlenstoffverbindungen zeigte sich sehr deutlich bei Benutzung von Nährlösungen mit steigenden Zuckermengen. Je mehr von letzterem vorhanden war, je öfter konnte neuer Salpeter nach Vergährung des vorhandenen zugesetzt werden, bei 1 $^0/_0$ Glukose 6 mal in 27 Tagen je 0,02 g $Na\,NO_3$. Auch nach dieser Zeit konnte die Gährung noch weiter geführt werden, wenn wieder Zucker zugesetzt wurde. Auch in Knop'scher Nährlösung (im Liter 1,0 g $Ca\,N_2O_6$; 0,25 g $Mg\,SO_4$; 0,25 g K_2HPO_4; 0,25 g KCl) + 0,2 $^0/_0$ Salpeter wurde Zucker allein von den Reinkulturen der denitrificirenden Organismen nicht verbraucht, während Citronensäure mit oder ohne Zuckerzusatz für die

[1]) Siehe auch Koch's Jahresber. Bd. 3, 1892, p. 226.

Gährung geeignet war. Auch wenn in der KNOP'schen Nährlösung CaN_2O_6 und KCl fortgelassen wurden, trat ohne Citronensäure Gährung nicht ein. Wie Zucker war auch Glycerin allein nicht brauchbar, sondern nur mit Citronensäure (d. h. immer einem Salze derselben) zusammen. Stärke, gekocht oder trocken sterilisirt, kann den Reinkulturen ebenfalls nicht als Kohlenstoffquelle dienen. Die Citronensäure kann ersetzt werden durch Milch- oder Buttersäure, nicht aber durch Ameisensäure. Buttersäure scheint etwas besser zu wirken als Milchsäure.

Diesen Versuchen mit Reinkulturen folgte eine Versuchsreihe mit Rohkulturen, bei denen als Gährungserreger Gartenerde, Pferdemist, Kuhkoth und Stroh benutzt wurden.

50 g durch das $^1/_2$ mm Sieb geschlagene Erde wurden mit 100 cm einer 2proc. Salpeterlösung übergossen; das Gemenge beider erhielt dann verschieden grosse Glycerinzusätze. Ohne Glycerin fand innerhalb 14 Tagen noch keine Denitrifikation statt, dagegen sofort eine solche bei Gegenwart desselben. Bei Reinkulturen hatte sich Glycerin als eine allein nicht brauchbare Kohlenstoffquelle erwiesen; es trat aber nun bei diesen Rohkulturen der Geruch nach Buttersäure und anderen Fettsäuren auf, sodass hier wahrscheinlich durch andere Bakterien erst eine den denitrificirenden Bakterien angenehmere Kohlenstoffquelle geschaffen wird. — Stroh zeigte ein ähnliches Verhalten wie Erde. Ohne Glycerin wurde 1 g $NaNO_3$ erst in 22 Tagen vergohren; nach sofortiger Zugabe von 2 g Glycerin war der Salpeter schon nach 8 Tagen verschwunden.

Dass Pferdemist stärker denitrificirt als Kuhkoth und dass die Intensität der Gährung abhängig ist von der angewandten Mistmenge konnte Verf. bestätigen. Dass hingegen dies nicht, wie SCHNEIDEWIND meinte, zusammenhängt mit der geringeren bezw. grösseren Bakterienzahl, welche die verschieden grossen Mistmengen enthalten, ergab sich daraus, dass, als bei einem Versuch 10, 5 und 2,5 g sterilisirter Kuhkoth mit je 0,05 ccm eines Pferdemistaufgusses, also mit gleich viel Bakterien, inficirt wurden, dieselbe Erscheinung eintrat, d. h. es war die Gährungsintensität in derselben Weise von der Mistmenge abhängig, wie bei nicht sterilisirten Kulturen. Das Resultat deutet darauf hin, dass die ungleichen Mengen der zur Verfügung stehenden Kohlenstoffverbindungen als Grund anzusehen sind sowohl für die Verschiedenheit in der Wirkung von Pferde- und Kuhkoth unter sich wie für diejenige ungleicher Mistmengen untereinander. In der That liess sich denn auch die Wirkung von Kuhkoth durch Zusatz von Glycerin ausserordentlich steigern und zwar noch über die von Pferdemist ohne Glycerin hinaus.

Sterilisirte wässrige mit Salpeter versetzte und mit Reinkulturen geimpfte Auszüge von Pferde- und Kuhmist zeigten den Unterschied in der denitrificirenden Wirkung beider Mistsorten nicht mehr; Versuche mit

Kuhkothauszügen verliefen sogar ein wenig schneller als solche mit Pferdemistauszügen. Aus einer weiteren Versuchsreihe des Verf., bei welcher sterilisirter Pferde- und Kuhmist theils mit Reinkulturen theils mit 0,05 ccm Kothflüssigkeit geimpft wurde, mag noch Folgendes hervorgehoben werden. Anfangs war bei den Kuhkothkulturen die Schaumbildung eine stärkere, nach ca. 4 Tagen jedoch wurden sie von den Pferdemistkulturen überholt. Wahrscheinlich enthalten die Kuhkothkulturen relativ eine grössere Menge von direkt leicht verwerthbaren Kohlenstoffverbindungen wie der Pferdemist. Dagegen ist bei letzterem die absolute Menge der Kohlenstoffverbindungen grösser. Nur sind letztere grösstentheils schwer verwendbar und müssen erst durch Fäulnissbakterien in leicht verwendbare umgewandelt werden. Deshalb trat bei Pferdemistkulturen bei den mit Reinkulturen geimpften Versuchen die starke Schaumbildung auch später ein als bei den mit Kothflüssigkeit geimpften. Ein solcher Unterschied war bei den Kuhkothkulturen kaum bemerkbar. Kuhkoth enthält wohl nur sehr geringe Mengen von schwer assimilirbaren Kohlenstoffverbindungen, was Verf. mit der bei Wiederkäuern stärkeren Verdauung in Zusammenhang bringt.

Wenn grössere Mengen von sterilisirtem Pferdemist mit Reinkulturen geimpft wurden, so trat die Schaumbildung später ein, wie bei Kulturen mit kleinerer Menge. Diese Erscheinung trat nicht so stark hervor in sterilisirten Kulturen, welche mit Kothflüssigkeit geimpft wurden, und zeigte sich gar nicht in unsterilisirten Kulturen. Verf. erklärte dies durch die Annahme von Stoffen im Pferdemist, welche die Wirkung der denitrificirenden Bakterien verzögern, durch gleichzeitig vorhandene Fäulnissbakterien aber zerstört werden.

Verf. glaubt nun also an der Hand seiner Versuchsresultate die Verschiedenheiten in den Versuchsergebnissen der eingangs erwähnten Forscher hauptsächlich durch ungleiche jeweils vorhandene Mengen verwendbarer Kohlenstoffverbindungen erklären zu können. *Schulze.*

Stutzer (459) giebt eine zusammenfassende Uebersicht der Versuchsresultate Jensen's, um dann auf Grund derselben eine Erklärung für einige besonders von Märker und Wagner beobachtete Thatsachen bei der Aufbewahrung und Verwerthung des Mistes zu versuchen. Die von Jensen festgestellte Abhängigkeit der Grösse der Denitrifikation von der Menge der den Bakterien zur Verfügung stehenden verwendbaren Kohlenstoffverbindungen vermag auch hier die beobachteten Thatsachen in befriedigender Weise zu erklären. „Gewisse Kohlenstoffverbindungen bilden für die betreffenden Organismen die Energiequelle zur Zertrümmerung der Salpetermoleküle“.

Das Nähere über diese Erklärungsversuche Stutzer's möge im Original eingesehen werden. *Schulze.*

Dietzell (434), **Pfeiffer** (452), **Wagner** (463) und ihre Mitarbeiter haben die oben genannten Arbeiten auf Veranlassung der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft ausgeführt und unter dem gemeinsamen Titel „Forschungen über die zweckmässige Behandlung des Stallmistes“ am angegebenen Orte veröffentlicht. Obgleich die biologische und speciell die bakteriologische Seite dieser Frage nur gestreift wird, so möge hier doch auf die Arbeiten aufmerksam gemacht werden, da das reichhaltige, durch mannigfache Untersuchungen gewonnene analytische Material Aufschluss giebt über die Grösse und Bedeutung der Umsetzungen, welche unter verschiedenen Bedingungen zumeist durch Bakterien im organischen Theil des Stallmistes hervorgerufen werden. Indem diese Arbeiten somit eine allgemeine Grundlage schaffen für alle speciellen Arbeiten auf diesem Gebiete, verdienen sie auch das Interesse des Biologen. Naturgemäss richtete sich das Hauptaugenmerk der Forscher auf die Umwandlung, den Verbleib, die Konservirung und die Ausnutzbarkeit des im frischen Dünger vorhandenen Stickstoffs. Folgendes möge aus den Versuchsergebnissen der drei Forscher hervorgehoben werden. Dietzell sowohl wie Pfeiffer beobachteten, dass der Verlust an Stickstoff und organischer Substanz wesentlich abhängig ist von dem Grade des Luftzutrittes zu den gährenden Düngermassen; er wird ganz oder fast ganz vermieden, wenn der Luftzutritt verhindert wird. Bei Dietzell's Versuchen verhinderten manche Konservirungsmittel (Kainit, Gips) bei Durchlüftung die Stickstoffverluste; Pfeiffer findet, dass die Wirkung derselben im Allgemeinen eine widerspruchsvolle ist. Dietzell's Versuche ergaben, dass der Kothstickstoff schwer, der Harnstickstoff dagegen leicht in Ammoniak umgewandelt wird. Zur Konservirung des Stallmistes empfiehlt er deshalb festes Lagern desselben und gesondertes Aufsaugen der Jauche und Konservirung derselben lediglich durch Luftabschluss. Auch Pfeiffer redet der mechanischen Pflege des Stallmistes das Wort und stellt dieselbe höher als alle Anwendung von Konservirungsmitteln. Er beobachtete Stickstoffverluste bis zu 42,6 % des anfangs vorhanden gewesenen; bei denselben entwich der Stickstoff so gut wie ausschliesslich in elementarer Form. Die Stickstoffentbindung kann erfolgen durch Denitrifikation, welche auch bei Luftzutritt stattfindet, und durch Oxydation des gebildeten Ammoniaks. Pfeiffer meint, dass bei seinen Versuchen lediglich auf letzterem Wege die Stickstoffverluste zu Stande gekommen seien und macht auch für diesen Prozess Mikroorganismen verantwortlich. Die Oxydation des Ammoniaks konnte durch Zusatz einer zur vollständigen Bindung derselben genügenden Menge Superphosphat gehindert werden. Ein Zusatz von Aetzkalk resp. kohlensaurem Kalk zu gährenden Dungmassen hat bei Zimmertemperatur die Entbindung elementaren Stickstoffs fast völlig aufgehoben, wahrscheinlich durch Abtödtung der betreffenden Mikroorganismen. Die ammoniakalische Gährung wurde durch Zusatz selbst grosser Mengen von

Aetzkalk bezw. Superphosphat nicht vermindert, sondern im Gegentheil gesteigert. Beigabe von 1 % Schwefelsäure drückte dieselbe nur wenig herab.

Nach WAGNER's Versuchen ist die Ausnutzung des Stallmiststickstoffs erheblich geringer als die des Ammoniak- und Salpeterstickstoffs, auch geringer als die des Stickstoffs in grüner Pflanzensubstanz. Im frischen Thierkoth, besonders im Pferdekoth finden sich in reichlicher Menge salpeterzersetzende Bakterien, welche da, wo wirksamer Stickstoff zur Verfügung steht (Bodenstickstoff, Harnstickstoff, Gründüngerstickstoff, Ammoniak- und Salpeterstickstoff) bedeutende Stickstoffverluste verursachen können. Eine salpeterzersetzende Wirkung ist aber auch dem Stallmist eigen und findet, wenngleich sehr langsam, auch bei Gegenwart von humushaltiger Acker- oder Gartenerde in Salpeterlösungen statt. Ebenso, d. h. langsam, wirkt auch Getreidestroh. Die zersetzende Wirkung wird aber rapid gesteigert, wenn Erde und Stroh im Gemenge auf eine Salpeterlösung wirken[1]. Auch die salpeterzersetzende Kraft des Thierkothes wird durch Zusatz von Getreidestroh sehr bedeutend gesteigert. Aufgabe der Stallmistkonservirung ist es, Mittel und Wege zu finden, durch welche entweder die Ammoniakvergährung im Mist, oder die Ammoniakverdunstung aus Harn und Mist oder die Thätigkeit der stickstoffentbindenden Bakterien verhindert wird. — Mit der vorschreitenden Humifizirung (Verrottung) des Mistes vermindert sich in gleichem Schritt die salpeterzersetzende Kraft der Mistsubstanz, jedoch verliert sich dieselbe niemals vollständig. Die oft beobachtete bessere Wirkung eines gut verrotteten Mistes ist deshalb wohl wesentlich auf die Verminderung seiner salpeterzersetzenden Kraft zurückzuführen. Durch geeignete Behandlung der Mistsubstanz mit Schwefelkohlenstoff lässt sich die salpeterzersetzende Kraft derselben auf ein Minimum reduziren. Die erforderliche Menge des Schwefelkohlenstoffs und die erforderliche Dauer seiner Einwirkung lassen jedoch dies Mittel für die Praxis als bedeutungslos erscheinen. Schwefelsäure und Kupfersulfat sind aber Mittel, durch welche den Stallmistbakterien energisch entgegengewirkt werden kann. *Schulze.*

Krüger und **Schneidewind** (443) suchen die Frage zu beantworten, wie sich die Erntedepression durch frischen Stalldünger erklärt, ob durch die rein mechanische Wirkung desselben auf den Boden oder durch die eintretende Denitrifikation, und ob im letzteren Falle der Stallmist als Träger der Denitrifikationsbakterien wirkt, oder indem er die Entwickelung und Thätigkeit solcher Bakterien begünstigt. Die erste Annahme wurde dadurch nahegelegt, dass auch in Folge von Düngung des sterilisirten Bodens mit sterilisirtem Dünger eine Ertragsverminderung eintrat. Andererseits wurde bei einem andern Vegetationsversuch festgestellt, dass zwar die Bei-

[1]) Siehe diesen Jahresber. p. 221.

gabe von Koth und Stroh die Erntedepression zur Folge hatte, nicht aber die eines Aufgusses der entsprechenden Menge Dünger, der doch die Zahl der denitrifizirenden Organismen im Boden auch zu erhöhen geeignet war. Als Träger der denitrifizirenden Organismen, so schliessen die Verff., ist also der Dünger ohne Bedeutung. Gährversuche im Thermostaten zeigten ferner, dass auch in Düngerextrakten durch eine Zugabe von Stroh die Denitrifikation ganz ausserordentlich beschleunigt wurde. Nach den Verff. kann hier von einer mechanischen Wirkung des Strohes die Rede nicht sein, sondern das Stroh muss im einen oder andern seiner Bestandtheile eine gute Nährstoffquelle für die Salpeterzerstörer bieten. Weitere Gährungsversuche im Laboratorium unter Zusatz verschiedener Bestandtheile des Strohes haben nun nach den Verff. „in unzweideutiger Weise ergeben, dass bei obigem Prozesse der Salpeterzerstörung nur eine physiologische, keine mechanische (weder als solche noch die Lebensfunktionen der Organismen begünstigende) Frage (? Ref.) in Betracht kommt, und zwar ist es, soweit bis jetzt festgestellt werden konnte, von den stickstofffreien Extraktstoffen des Strohes in erster Linie der Körper, der aus dem Stroh als Xylan, welches zu den Pentosanen gehört, gewonnen werden kann und als Kohlenstoffquelle für die in Betracht kommenden Organismen eine wichtige Rolle spielt. Wahrscheinlich nur bei Gegenwart dieses oder eine die Rolle desselben vertretenden Körpers spielen sich im Boden Denitrifikationsprozesse ab“. Damit steht auch die Thatsache in Uebereinstimmung, dass die doppelte Mistmenge auch die doppelte Salpetermenge zu zersetzen im Stande ist, und dass mit dem Alter des Düngers auch die Fähigkeit der Salpeterzersetzung abnimmt.

Statt mit Reinkulturen haben die Verff. vorgezogen, mit einem undefinirbaren Gemisch von Bakterien zu arbeiten. Auch scheint nach dem, was im Original mitgetheilt ist, die fördernde Wirkung, welche die Gegenwart fester, in der Flüssigkeit suspendirter Körper z. B. der Treber in der Maische, auf die Gährung auszuüben pflegt, gar nicht in Rücksicht gezogen zu sein. *Behrens.*

Sewerin (458) berichtet in einer dritten Mittheilung[1] über die bakteriologische Untersuchung einer Stallmistprobe, welche er 10 Monate lang unter Luftabschluss fest eingestampft in einem grossen Erlenmeyer'schen Kolben aufbewahrt hatte. Die entwickelten Gase entwichen durch ein durch den Stopfen hindurchgehendes Rohr und wurden von einem Aspirator angesaugt. Analysen der zu allen Zeiten reichlich entwickelten Gase wurden nicht ausgeführt, jedoch die Brennbarkeit derselben festgestellt. Nach 10 Monaten zeigte der Mist eine alkalische Reaktion und schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoff. Die mikroskopische Prüfung ergab haupt-

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 63.

sächlich die Gegenwart von „Sporenkulturen" (?)[1] nebst einer sehr geringen Menge von Stäbchen. Bei der Isolirung einzelner Formen wurden auch die Methoden zur Züchtung anaërobiotischer Formen berücksichtigt. Gewonnen wurden 7 Reinkulturen, darunter 4 aërobiotische, 1 fakultativ anaërobiotische und 2 streng anaërobiotische. Von den 4 aërobiotischen gehörte eine Art zu den Streptotricheen, eine zweite ist von dem Verf. schon früher als No. 1 beschrieben worden, die dritte war eine nicht verflüssigende Fluorescensart, die vierte eine vom Verf. nicht bestimmte sporenbildende Stäbchenform. Die fakultative Aërobion war B. pyocyaneus, die beiden anaërobiotischen anscheinend noch nicht beschriebene Formen. Von diesen beiden letzten Arten, welche sich der Tetanusgruppe anschliessen, und von der Streptothrix giebt der Verf. eine genauere Beschreibung.

Letztere war ebenfalls von allen bisher beschriebenen Arten verschieden und zeigte einige besonders interressante Eigenthümlichkeiten des Wuchses bei der Kultur im wässrigen Auszuge von Mist. Diese „Eigenthümlichkeiten" bestehen darin, dass hier ein oberflächliches Häutchen entsteht, welches nach 3 Tagen einen weisslichen aus Sporen bestehenden Anflug bekommt und sich nach dem Untersinken wieder ersetzt. In Bouillon findet dagegen nur ein kümmerliches Wachsthum auf dem Boden des Kolbens statt. Ferner entstehen in hängenden Mistauszugtropfen „besonders am Rande, wo das Austrocknen der Flüssigkeit schneller vor sich geht, korkzieherartige und spiralige Verkrümmungen der Fäden", welche dann in Konidien zerfallen. In manchen Präparaten zeigten sich auch Aufschwellungen der Fadenenden und der Seitenzweige, sodass Verf. an den Actinomyces erinnert wird. Betreffs weiterer Einzelheiten über das kulturelle Verhalten der Art möge das Original eingesehen werden; am nächsten steht sie der Oospora Guignardi (Savageau und Radais)[2].

(Als Eigenthümlichkeit muss es der Ref. noch bezeichnen, dass Verf. diesen Mycelpilz mit echten Verzweigungen, der — man begegnet der Sorte z. B. bei der Untersuchung von Erde auf Schritt und Tritt — an Bakterien höchstens durch sein ausserordentlich feinfädiges Mycel erinnert, als Bakterium beschreibt. Wenigstens weist er ihm keine abgesonderte Stellung unter den übrigen von ihm isolirten Formen an. Siehe auch Fischer, Vorlesungen über Bakterien Abschnitt IV.)

Bezüglich der kulturellen Eigenschaften der anaërobiotischen Formen sei ebenfalls auf das Original verwiesen. Beide stehen besonders in der Sporenbildung dem Tetanusbacillus mehr oder weniger nahe, sind aber nicht pathogen. Der eine ist besonders ausgezeichnet durch die Fähigkeit Gas zu bilden.

---

[1]) Verf. meint vielleicht sporenführende Bakterien.

[2]) Annales de l'Inst. Pasteur 1892, p. 242.

In die physiologischen, die Veränderungen des Mistes betreffenden Untersuchungen sind noch einige weitere Formen mit einbezogen. Bestimmt wurden Kohlensäure und Ammoniak, welche in einer gewissen Zeit aus den Mistproben[1] entwickelt wurden. B. pyocyaneus entwickelte sehr energisch CO_2, daneben auch NH_3 und besitzt endlich noch die Eigenschaft zu denitrificiren. Merkwürdigerweise war aber der Bacillus innerhalb der Versuchszeit von 2 Monaten völlig zu Grunde gegangen. — Weitere Versuche des Verf. behandeln die Frage, ob einige der von ihm isolirten Formen nur Koth oder nur Harn oder beides zersetzen.

B. pyocyaneus allein entfaltet in Mist ohne Harn keine Thätigkeit, kommt jedoch noch Bacillus No. 1 hinzu, so produciren sie beide zusammen sehr energisch Kohlensäure und B. pyocyaneus überwiegt dann sogar der Zahl nach. *Schulze.*

Schneidewind (456) kommt bei seinen im Verein mit H. C. Müller und Naumann ausgeführten Untersuchungen zu folgenden Resultaten: 1. Der Stickstoffverlust in Form von NH_3 ist in der Praxis gewöhnlich grösser als der von elementarem Stickstoff. Findet dagegen Salpeterbildung statt wie bei längerem Lagern des Mistes, so kann der Verlust an elementarem Stickstoff überwiegen. 2. Bei gleichzeitigem Vorhandensein von Ammoniak- und Salpeterstickstoff kann von beiden Stickstoffverlust erfolgen, von ersterem namentlich in trockenem lockerem, von letzterem in nassem bindigem Boden. 3. Die Wirkung der salpeterzerstörenden Bakterien wird bei längerem Lagern des Mistes geringer. 4. Steigerung der Stallmistgaben hat eine Steigerung der Salpetergährung zur Folge. 5. Die salpeterzersetzenden Bakterien bewirken theils eine Bindung von N in Eiweiss, theils ein freies Entweichen von elementarem N. 6. Mit mechanischen Mitteln (Festtreten und Feuchthalten) erreicht man bei der Konservirung des Düngers mehr als mit unvollkommen angewandten chem. Mitteln. 7. Konservirungsmittel wirken nur in grösseren Mengen. 8. SO_2 konservirt nur dann vollständig, wenn 0,5-1 $^0/_0$ mehr als zur Neutralisation des Düngers nothwendig ist, verwendet wird. 9. Aetzkalk hindert die Gährungen und soll vorhandenes NH_3 theils in Salpeter, theils in Eiweissstickstoff umsetzen. 10. $Ca\,CO_3$ und $Na_2\,CO_3$ konserviren gut, rufen eine starke Salpeterbildung hervor. 11. Bei der Düngerkonservirung sollen möglichst Amid- und Ammoniakverbindungen als solche erhalten oder bei Salpeterbildung die Einwirkung salpeterzersetzender Bakterien verhindert werden. 12. Konservirter Dünger wirkt nicht immer seiner chemischen Zusammensetzung entsprechend, weshalb über den Werth eines Konservirungsverfahrens auch noch ein Vegetationsversuch zu entscheiden hat. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

---

[1]) 150 g frischer Pferdemist, 15 g Stroh, 60 ccm frischer Pferdeharn, 50 ccm Wasser.

d) Verschiedene Gährungen

467. **Andreasch, Fr.,** Gährungserscheinungen in Gerbbrühen (Der Gerber 1895-1897). — (S. 244)

468. **Curci, V.,** Estudio sobre un fermento butyrico (Anales d. Museo nacion. de Montevideo 1896, p. 1). — (S. 233)

469. **Darstellung von Citronensäure durch Gährung.** Patentschr. No. 91 891 (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 149). — (S. 236)

470. **Emmerling, O.,** Chemische und bakteriologische Untersuchung der Gährung des frischen Grases (Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 1869). — (S. 238)

471. **Emmerling, O.,** Butylalkoholische Gährung (Ibidem p. 451). — (S. 241)

472. **Emmerling, O.,** Zersetzung von Fibrin durch Streptokokken (Ibidem p. 1863). — (S. 242)

473. **Grimbert, L., et L. Ficquet,** Sur un nouveau ferment des tartrates, le Bacillus tartricus (Comptes rendus de la Soc. de Biologie p. 962; La semaine méd. t. 17, p. 429). — (S. 236)

474. **Henneberg, W.,** Beiträge zur Kenntniss der Essigbakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 223). — (S. 231)

475. **Matrot, A.,** Sur la transformation de la sorbite en sorbose par le Mycoderma vini (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 874). — (S. 236)

476. **Miyoshi, M.,** Ueber das massenhafte Vorkommen von Eisenbakterien in den Thermen von Ikao (Journal of the College of Science [Imp. University Tokyo] vol. 10, part 2, p. 139). — (S. 237)

477. **Miyoshi, M.,** Studien über die Schwefelrasenbildung und die Schwefelbakterien der Thermen von Yumoto bei Nikko. Mit 1 Tafel (Ibidem p. 143). — (S. 237)

478. **Mörner, Th.,** Ueber ein eigenthümliches Nahrungsmittel nebst einigen Beobachtungen über darin angetroffene Fäulnissbasen (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 22, p. 514). — (S. 243)

479. **Omelianski, V.,** Sur un ferment de la cellulose (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 970). — (S. 239)

480. **Omelianski, V.,** Sur la fermentation cellulosique (Ibidem p. 1131). — (S. 240)

481. **Péré, A.,** Combustion biologique du propylglycol (Annales de l'Inst. Pasteur t. 11, p. 600). — (S. 237)

482. **Schrank, J.,** Ein Beitrag zur Bakteriologie des Brotes (Zeitschr. d. österr. Apothekervereins Bd. 35, p. 295). — (S. 243)

483. **Seifert, W.,** Beiträge zur Physiologie und Morphologie der Essig-

säurebakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 337). — (S. 232)

484. **Vernhout, J. H.,** De Beteekenis der Mikroben voor de Industrie (S'lands Plantentuin Buitenzorg [Batavia, Kolff & Cie.]). — (S. 244)

485. **Vincent, C.,** et **Delachanal,** Préparation biologique du lévulose au moyen de la mannite (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 716). — (S. 237)

486. **Vogel,** Beitrag zur Kenntniss des fadenziehenden Brotes (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 26, p. 398). — (S. 243)

487. **Wehmer, C.,** Ueber zwei weitere, freie Citronensäure bildende Pilze (Chemikerztg. p. 1022). — (S. 235)

488. **Wehmer, C.,** Kleinere mykologische Mittheilungen II. Zur Oxalsäuregährung durch Aspergillus niger (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 102). — (S. 234)

489. **Wehmer, C.,** Zur Bakteriologie und Chemie der Heringslake I. (Ibidem p. 209). — (S. 250)

490. **Wood, T.,** and **H. Willcox,** On a pure cultivation of a bacillus fermenting bran infusions (Journal of the society of chem. industry, 30. June 1897). — (S. 244)

491. **Zeidler, A.,** Bemerkung zu der Arbeit von Dr. W. Henneberg: Beiträge zur Kenntniss der Essigbakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 399). — (S. 232)

492. **Zoja, L.,** Untersuchungen über die Zersetzung des Elastin durch anaërobe Mikroorganismen (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 23, p. 236). — (S. 242)

Henneberg (474) fand zwei neue Essigbakterien und zwar ein schwärmfähiges (dem schwärmfähigen B. aceti Zopf entsprechend) in einem untergährigen Bier aus Halle, Bacterium oxydans, und ein nicht schwärmfähiges, Bacterium acetosum auf obergährigem Bier (Döllnitzer Gose). Bact. oxydans bildet auf 7proc. Dextrosegelatine runde Colonien, welche später eine unregelmässige, am Rande stark ausgebuchtete Form annehmen. Die Kahmhautbildung ist wenig ausgesprochen; die Haut erscheint aus einzelnen Tafeln zusammengesetzt, auf sterilem Bier sehr zart und an den Glaswänden der Gefässe hoch emporsteigend. Bei B. acetosum ist die Haut sehr fest, völlig gleichmässig, glatt, von weisslicher Farbe und von grosser Festigkeit, später eigenthümliche an eine Mykodermahaut erinnernde Falten bildend. Bei B. oxydans wird die Flüssigkeit getrübt, bei B. acetosum bleibt sie klar. B. oxydans bildet auf Würze mit etwas Alkohol nach 3tägigem Stehen bei 30°, in sterilisirtem Bier bei 26° nach 2 Tagen Zellfäden mit eigenthümlichen kopfförmig angeschwollenen Seitenästchen, wogegen B. acetosum auf Gose nach 2 Tagen bei 30° stark blasig aufgeschwollene meist spindelige

Formen von bedeutender Grösse bildet. Jod bewirkt bei beiden keine Blaufärbung. Das Temperatur-Optimum des Wachsthums liegt für B. oxydans bei 20-25°, bei 30° ist das Wachsthum schon erheblich schlechter und Schwärmerbildung tritt nicht mehr auf. B. acetosum wächst ebenfalls schneller bei Zimmertemperatur, doch auch noch ganz gut bei 30°. B. oxydans oxydirt Alkohol zu Essigsäure am besten zwischen 23-27°, bei 36° findet nur eine minimale Säurebildung statt. B. oxydans vermag im Gegensatz zu den andern Essigbakterien Dextrin zu oxydiren, ferner Erythrit, Mannit und Methylalkohol, B. acetosum Methylalkohol. Aethylalkohol wird von allen Arten oxydirt, doch ist die gebildete Essigsäure der Menge nach verschieden, am wenigsten bilden B. Pasteurianum und oxydans.

Migula.

Zeidler (491) vergleicht das von ihm beobachtete Termobacterium aceti mit Henneberg's Bact. oxydans und findet, dass beide sehr nahe übereinstimmen, vielleicht identisch sind, besonders da er auch von seinem Bakterium Kulturen erhalten hatte, die keine Beweglichkeit mehr besassen. Für unwesentlich hält er, dass die Abtödtungstemperatur (feuchte Wärme) bei Bact. oxydans höher liegt als bei T. aceti, da hier wesentlich das Nährsubstrat, in welchem die Bakterien erhitzt werden, eine Rolle spielt. *Migula.*

Seifert (483) unterzieht die Frage: „Zeigen morphologisch verschiedene Arten der Essigsäurebakterien auch in Bezug auf ihre chemische Wirksamkeit wesentliche Unterschiede?“ einer eingehenden Prüfung, wesentlich an B. Pasteurianum und Kützingianum. 1. Beide Arten üben auf Methylalkohol (500 ccm Hefedekokt und 10 ccm Methylalkohol) keine Einwirkung aus. 2. Bei Zusatz von 25 ccm Aethylalkohol zu 500 ccm Hefedekokt zeigte sich bei B. Pasteurianum schon am 2. Tage eine deutliche Membran, während bei B. Kützingianum nach 5 Tagen noch keine Haut zu bemerken war. Erst bei einer Verringerung des Alkoholgehaltes auf 10 ccm : 500 Hefedekokt entwickelte sich innerhalb 3 Tagen eine Membran; B. Kützingianum ist also empfindlicher gegen Alkohol als B. Pasteurianum. Beide Arten bildeten Essigsäure. 3. In 500 ccm Hefedekokt + 15 ccm Propylalkohol entwickelt sich B. Pasteurianum langsamer, B. Kützingianum innerhalb 5 Tagen gar nicht, erst bei einem Gehalt von 5 ccm Propylalkohol entwickelt es sich. Beide Arten bilden Propionsäure. 4. In 200 ccm Hefedekokt + 2 ccm Butylalkohol (normal) entwickeln sich beide Arten lebhaft. Beide Arten bilden normale Buttersäure. 5. Isopropylalkohol wird von beiden Arten nicht angegriffen, hindert vielmehr schon bei einer Verdünnung von 1 : 100 das Wachsthum vollständig. 6. Isobutylalkohol wird in Bierwürze (3 : 300) von beiden Arten in Isobuttersäure umgewandelt. 7. Aethylenglycol (1 ccm : 200 ccm Hefendekokt) wird von beiden Arten zu Glycolsäure oxydirt. 8. Glycerin (12 g : 500 ccm Hefedekokt) wird von beiden Arten im Gegensatz zu Brown's

B. aceti nur wenig angegriffen. 9. Mannit (15 g : 500 Hefedekokt) wurde von B. Pasteurianum gar nicht, von B. Kützingianum nur wenig, von B. aceti in grösseren Mengen, jedoch nicht so stark wie von BROWN's B. aceti in Laevulose übergeführt. 10. Dulcit wird weder von B. aceti, noch B. xylinum, noch B. Pasteurianum, noch von B. Kützingianum angegriffen, Sorbit nur von B. xylinum in geringem Grade (Dextrosebildung?). 11. Glycose wird von B. Pasteurianum und Kützingianum, von letzterem energischer in Gluconsäure übergeführt. 12. Laevulose und Maltose werden weder von B. Pasteurianum noch von B. Kützingianum angegriffen. 13. Fettsäuren. a) Essigsäure (0,402 g : 100 ccm Hefedekokt) wird von beiden Bakterien B. Kützingianum und B. Pasteurianum innerhalb 10 Wochen vollkommen aufgezehrt; b) und c) Propionsäure und Buttersäure werden von ihnen nicht angegriffen. SEIFERT schliesst aus diesen Versuchen, „dass das Gährvermögen der Essigsäurebakterien den einwerthigen primären Alkoholen gegenüber mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt derselben abnimmt, dass ferner B. Pasteurianum den mehrwerthigen Alkoholen und der Glykose gegenüber unter den in Betracht gekommenen Essigbakterien das schwächste Gährvermögen besitzt.

Ausserdem theilt SEIFERT noch das Ergebniss der bakteriologischen Untersuchung eines stark essigstichig gewordenen Weines mit. Er fand darin 3 verschiedene Essigsäurebakterien: 1. ein sich durch Jod nicht blau färbendes, unbewegliches, wie B. Kützingianum an den Gefässwänden in die Höhe kletterndes Bakterium, einer von WERMISCHEFF beschriebenen Bakterienart ähnlich; 2. B. Pasteurianum; 3. B. xylinum. *Migula.*

Curci (468) isolirte das Buttersäureferment aus einer concentrirten Lösung von „fosfoglicerato de cal“, welche mehrere Tage bei einer Temperatur von 20-25° mit der Luft in Berührung war. Die während dieser Zeit erzeugte Buttersäuremenge war ziemlich reichlich.

Nachdem eine geringe Menge der Flüssigkeit bei 60° erhitzt worden war, um die vegetativen Zellen abzutödten — ein vorläufiger Versuch hatte ergeben, dass die Sporen des Fermentes diese Temperatur überdauern —, wurden von derselben in der gewöhnlichen Weise Plattenkulturen angelegt. Nach drei Tagen erschienen zahlreiche Colonien von weisser perlmutterartiger Farbe. Die Colonien waren in verschiedener Weise zusammengesetzt: Die einen enthielten ovale oder rundliche Zellen — ähnlich Hefezellen —, welche Sporen bildeten, andere bacillengleiche (gewöhnlich 3-5 μ lang und 0,7 μ breit).

Verf. hält dafür, dass die beiden Zellformen der gleichen Art angehören. Wiederholte Reinkulturen nach der Methode der Einzellkultur scheint derselbe nicht ausgeführt zu haben.

Die Ergebnisse seiner eingehenden morphologischen und physiologischen Untersuchungen fasst CURCI in folgenden Sätzen zusammen.

1. Die Spore ist das Ergebniss einer protoplasmatischen Verdichtung, hervorgerufen durch Verhinderung der vollen Entwickelung.

2. Die Form der Spore hängt von mechanischen Ursachen ab, insbesondere von dem Widerstand, welchen das Medium, in welchem sie sich entwickelt, leistet. Dies lässt es verstehen, warum die Spore rund ist, warum dieselbe bei dem Auskeimen in einem flüssigen Medium eine runde Zelle hervorbringt.

Durch die Fähigkeit zu anastomosiren und durch die Veränderung, welche das Protoplasma unter dem Einfluss des Mediums erleidet, entstehen „Symplasten" oder höhere Entwickelungsformen.

Diese durch das Medium hervorgerufenen Entwickelungserscheinungen bezeichnet Verf. als „Mutation".

Die gelegentlich auftretenden, in ihren physiologischen Funktionen abgestuften Formen zeigen, dass sie mit ersteren korrespondiren.

3. Der durch das Medium ausgeübte Widerstand auf irgend eine der vegetativen Formen ruft eine Anhäufung oder Verdichtung des Protoplasmas hervor.

4. Wenn sich irgend eine der sich normal vermehrenden Zellformen normal oder physiologisch vermehrt, so bringt sie morphologisch und physiologisch gleichwerthige Generationen hervor.

5. Die Widerstandsfähigkeit der Sporen, sowie irgend einer der vegetativen Formen steht im umgekehrten Verhältnisse zum Entwickelungsgrad derselben.

6. Die allgemeinen physiologischen Funktionen der vegetativen Zellen sind im Grund genommen überall die gleichen. Die hauptsächlichsten Produkte aber, die man auch als ursprünglich bezeichnen könnte, sind für die Hauptentwickelungsformen verschieden. Dieselben hängen von thermischen Einwirkungen ab, deren Energie und Intensität wieder von der Zelle abhängt. Gemäss des Grades der Entwickelung in der festgestellten Richtung würden dann die intermediären Produkte mit den verschiedenen Entwickelungsstufen korrespondiren.

7. Was die Produktion von Diastase anbelangt, so wird diese dem gleichen Prinzip unterworfen sein, d. h. sie wird als Produkt eines Hungerzustandes auf Kosten des Plasmas der Zelle zu betrachten seien. Die Produktion wird sich vollziehen auf Kosten 1. des Agens, welches sie hervorruft, 2. der geringeren Vitalität oder Widerstandskraft desselben. Letztere wird von dem Entwickelungszustand oder von Agentien anderer Art, welche die Vitalität verringern, abhängig sein. Die Schwächung der Gährfunktion erhöht die diastatische Wirkung. *Will.*

Bei früheren Versuchsreihen[1] **Wehmer**'s (488) hatte sich der Asper-

[1]) Koch's Jahresbericht Bd. 2, 1891, p. 233.

gillus niger als einer der lebhaftesten Bildner von Oxalsäure aus Zucker erwiesen, wenn die Säure durch Calciumcarbonat oder auf andere Weise festgelegt wurde. Bei neuerdings angestellten Versuchen blieb die Oxalsäuregährung auch unter den bisher günstigsten Bedingungen fast ganz aus, obwohl der Pilz morphologisch mit dem früher verwendeten durchaus übereinstimmt. Verf. schliesst daraus, dass das Gährvermögen des Aspergillus niger variabel ist und dass ausser äusseren Verhältnissen auch innere Zustände des Pilzes über den Grad der Oxalsäurebildung entscheiden.

Behrens.

Wehmer (487) führt zunächst als Citronensäurebildner einen dem Citromyces habituell ähnlichen Mycelpilz auf: Penicillium luteum. Der Pilz, der jedenfalls sehr gemein ist, hat mit anderen ihm physiologisch ähnlichen auch das gemeinschaftlich, dass er mit Vorliebe selbst auf stark saueren Substraten spontan auftritt. In 10-15proc. Zuckerlösungen kommt es nie zu einer stärkeren (2-3°/₀ überschreitenden) Ansammlung der Säure, auch wo für rechtzeitige Neutralisation gesorgt wird. Dazu kommt noch, dass das Säuerungsvermögen offenbar recht variabel ist und nicht selten ganz ausbleibt. Die Erscheinung mag mit einer schnellen Wiederzerstörung der Säure zusammenhängen und andererseits consumirt diese Pilzart Lösungen freier Citronensäure energisch und mit Vorliebe.

Der zweite Pilz ist Mucor piciformis Fisch. Sein Säuerungsvermögen ist schon erheblicher, im Allgemeinen aber unter den bislang gewählten Bedingungen auch noch nicht sehr bedeutend. Es kommt dazu noch das wenig ergiebige Wachsthum auf künstlichen Nährlösungen.

Im Freien ist der Pilz ein sehr häufiger Bewohner der Faulflecke reifen Obstes, zumal von Birnen.

Auch in sehr alten Kulturen konnte ein Wiederverschwinden der freien Säure nicht konstatirt werden. Die Veränderlichkeit hinsichtlich des Säuerungsvermögens findet sich auch hier wieder. Auf gedämpftem Reis erzeugt der Pilz einen ausserordentlich feinen, esterartigen Geruch. Der Reis wird weder verflüssigt, noch sind zu den verschiedenen Zeiten der Pilzvegetation in dem Reisauszug nennenswerthe Mengen reducirender Substanz vorhanden.

Wie die Essigsäurebildung wird man auch die Entstehung der Citronensäure ihrem Wesen nach als eine „Oxydationsgährung" auffassen dürfen.

Die Citronensäurebildung ist eng mit den Lebensvorgängen der genannten Pilze verknüpft.

Neuerdings mit Citromyces Pfefferianus[1] durchgeführte Versuche haben ergeben, dass bei diesen Pilzen — wie auch bei den meisten anderen — die Lebensthätigkeit überhaupt schon vom Sauerstoffzutritt abhängt. Die

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 268.

Säurebildung ist ein eng mit den anderen Stoffwechselprocessen verknüpfter Vorgang und tritt wohl in nahe Beziehung zu den im Athmungsprocess sich vollziehenden Umsetzungen.

Die Auffassung der Pflanzensäuren als unvollständiges Oxydationsprodukt des Stoffwechsels ist insofern also nicht ungerechtfertigt, es wäre aber wohl irrig mit Duclaux u. A. das Entscheidende für ihr Auftreten in dem Sauerstoffmangel zu suchen, denn es sind dafür offenbar ganz andere Umstände maassgebend. *Will.*

Nach der Patentschrift der Fabriques de Products chimiques de Thann et de Mulhouse in Thann im Elsass eignet sich ausser den zur Gattung Citromyces gehörigen Arten zur **Darstellung von Citronensäure** (469) aus Kohlenstoffverbindungen durch Gährung auch der Mucor piciformis, und kann mit Vortheil praktisch benutzt werden.

Der Mucor piciformis findet sich auf faulendem Obst und namentlich auf Birnen oder Aepfeln, in deren Faulflecken er sein Mycel entwickelt, um in der Regel in wenigen Tagen die ganze Frucht faul zu machen.

Versuche zeigten, dass bei der Kultur dieses Pilzes namentlich in zuckerhaltigen oder kohlehydrathaltigen Nährlösungen sich freie Citronensäure bildet.

Gute Wachsthumstemperatur für den Pilz ist 15-20° C. *Will.*

Grimbert und **Ficquet** (473) isoliren einen anaërobiotischen Organismus, der Weinsäure vergährt, indem sie weinsauren Kalk bei Luftabschluss der Gährung unter Zusatz einiger Tropfen einer Flüssigkeit von faulenden Pflanzentheilen überlassen. Nach wiederholter Ueberimpfung auf neue Mengen Tartrat isolirten sie mit Hilfe von Rollröhrchen einen fakultativ anaërobiotischen Bacillus tartricus, 1-2 μ lang, lebhaft beweglich, der Stärke nicht löst, ebensowenig Albumin, Nitrate zu Nitriten reducirt, Glukose, Laktose, Maltose, Rohrzucker, Dextrin und Mannit angreift, Dulcit und Glycerin aber nicht, und Sporen nicht bildet. Weinsaurer Kalk wird sowohl bei Luftzutritt wie bei Luftabschluss energisch vergohren. Gährungsprodukte sind Essigsäure, Bernsteinsäure, Kohlendioxyd und Wasserstoff. Auch Ammoniumtartrat (1 $^0/_0$ Lösung) wird verzehrt, jedoch ohne Gasentwickelung, nur Essig- und Bernsteinsäure werden gebildet. Eine ausführliche Arbeit über den Bacillus tartricus wird in Aussicht gestellt. *Behrens.*

Matrot (475) erhielt bei dem Versuch, aus dem Saft der Vogelbeeren durch Stehen an der Luft Sorbose[1] zu erhalten, sehr wechselnde Resultate. In allen Fällen, wo das Resultat positiv war, hatte sich eine Kahmhaut auf dem Saft eingefunden, die also an der Oxydation des Sorbits zu Sorbose wenigstens betheiligt zu sein schien. Operirt wurde mit vergohrenem Vogelbeersaft und aus einem solchen, der nach mehrtägigem Stehen ziemlich

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 228.

grosse Mengen von reducirendem Zucker aufwies, ein Bakterium sowie ein Kahmpilz isolirt. Nur der letztere erwies sich bei Impfversuchen als fähig, den Sorbit in Sorbose überzuführen. Dasselbe vermag auch der Weinkahm, die alte Sammelspecies Mycoderma vini, mit der Matrot den Sorbus-Kahm deshalb ohne Weiteres identificirt. Um Sorbose zu gewinnen, genügt es, in einer Nährlösung 10 % Sorbit zu lösen und mit Kahm zu besäen.

Behrens.

Vincent und **Delachanal** (485) kultiviren den von Bertrand isolirten Organismus, welcher Sorbit in Sorbose überführt[1], auf einer peptonhaltigen Mannitlösung und erhielten so einen reducirenden Zucker in der Nährlösung, der sich als Lävulose erwies, also derselbe Zucker, aus dem Fischer durch Reduktion mittels Natriumamalgam Mannit erhielt.

Behrens.

Péré (481) hat schon im Vorjahr[2] nachgewiesen dass die Zuckerarten die ersten Verbrennungsprodukte der gleichwerthigen, höheren Alkohole in den Kulturen verschiedener aërobiotischer Bakterien sind. Mannit wird in Mannose, Glycerin in eine linksdrehende Triose übergeführt. Verf. stellt sich nun die Frage, wie sich anders konstruirte Alkohole, speziell Propylglykol, verhalten würden.

Verf. findet als konstantes Stoffwechselprodukt bei Kultur von Tyrothrix tenuis in einer Bouillon, die 4-5 % Propylglykol enthält, ein Aldehyd und zwar rechts drehenden Propylaldol. Die links drehende Modifikation wird also schneller verbraucht, da sie sonst ebenfalls gefunden sein müsste. Der restirende Propylglykol drehte nämlich ebenfalls rechts, so dass die links drehenden Antheile des verwendeten optisch inaktiven Alkohols bereits verbraucht sein mussten.

Durch den elektiven Stoffwechsel der Tyrothrix tenuis gelingt es also, den inaktiven Propylglykol in seine optisch activen Componenten zu zerlegen, die rechts drehende darzustellen und den entsprechenden Aldehyd zu gewinnen. *Behrens.*

Miyoshi (476) fand, dass der wollig schleimige, leicht ockergelbe Schlamm, den das Thermalwasser von Ikao absetzt ausschliesslich aus Eisenbakterien besteht und zwar hauptsächlich aus einer Art, welche der Leptothrix ochracea Kütz. sehr nahe steht oder mit ihr identisch ist. Ausserdem wurden noch einige dem Spirillum ferrugineum De Toni ähnliche Spirochaetenartige Zellen in dem Schlamm gefunden sowie grössere zu Psichohormium gehörige Zellfäden. *Migula.*

Miyoshi (477) fand in den Thermen von Yumoto und zwar an den Stellen, wo das stark nach Schwefelwasserstoff riechende Wasser aus dem

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 228.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 221.

Berge Yudaké heraussickert einen feinen Schwefelanflug an allen Gegenständen in Form von mehreren Centimeter langen Fransen, Fetzen und Lappen. Diese aus verhältnissmässig grossen, zumeist rhombischen Schwefeloktaedern bestehenden Schwefelrasen werden durch sichelförmige Gallertbakterien mit über den ganzen Körper zerstreuten Geisseln zusammengehalten. Die sichelförmigen Stäbchen enthalten selbst keinen Schwefel, scheinen aber auf die Oxydation des Schwefelwasserstoffes und die rasche Abscheidung von Schwefel einen erheblichen Einfluss auszuüben. Eine andere, nur viel kleinere Art, von der Form der Cholerabakterien fand der Verf. im Bad Idsusan. Ausserdem fand Miyoshi noch Thiothrix nivea und Th. n. var. verticillata nov. var., Beggiatoa alba, Chromatium Weissii, Chromatium minus, Thioderma roseum nov. gen. et sp. In einem Kulturbassin stellten sich ein Beggiatoa alba, B. minima, Thiothrix nivea und drei neue Arten und Gattungen rother Schwefelbakterien Thiosphaerion violaceum, Thiosphaera gelatinosa und Thioderma rubrum, sämmtlich mit elipsoidischen bis kugeligen Zellen.

Ferner bringt Miyoshi in einem besonderen Abschnitt: „Zur Physiologie des Chromatium Weissii einige Angaben über das Verhalten dieses Organismus gegenüber Schwefelwasserstoff und gegenüber Berührung. Es ist nämlich durch Berührung reizbar und sammelt sich oft an beliebigen festen Gegenständen in grossen Haufen an. Angelockt wird es durch verdünnte Lösungen von H_2S, Ammoniumtartrat, Kaliumnitrat, Ammoniumphosphat, abgestossen durch dieselben Stoffe in concentrirterer Form.

Migula.

Emmerling (470) untersucht die bei der Gährung des frischen Grases (Braunheubereitung) eintretenden Veränderungen, sowie die dabei mitwirkenden Bakterien. Das benutzte Gras besass vor dem Versuch die auf Trockensubstanz berechnete Zusammensetzung

Holzfaser	26,40 %
Aetherextrakt	1,86 „
Proteïn	11,80 „
Asche	7,62 „
N_2-freie Extraktstoffe	52,32 „

Die Temperatur stieg im Innern des Gährungsgefässes nach 24 Stunden um 26° C., blieb einige Zeit konstant und fiel dann langsam wieder auf Zimmertemperatur. Während 4 Wochen fand eine schwache aber regelmässige Gasentwickelung statt. Das Gasgemisch bestand aus 64 % CO_2 und 36 % N, Methan fehlte.

Nach Beendigung der Gährung hatte das Gras eine bräunliche Farbe angenommen, reagirte stark sauer, roch angenehm esterartig nebenher jedoch etwas stechend. 100 Theile der Trockensubstanz enthielten jetzt:

Holzfaser	31,36 %
Aetherextrakt	3,24 „
Proteïn	9,13 „
Asche	8,14 „
N_2-freie Extraktstoffe	48,13 „

Proteïn und N_2-freie Extraktstoffe waren also verringert; nicht angegriffen aber entgegen einer verbreiteten Ansicht die Cellulose. Die Vermehrung des durch Aether Extrahirbaren hängt mit der Bildung organischer Säuren zusammen. Ausserdem fand sich merkwürdigerweise noch eine bei Verarbeitung von mehreren Kilo gegohrenen Grases gut nachweisbare Menge von Chinon. Möglicherweise ist letzteres mit Hilfe des anfangs in dem Gefässe bezw. den Pflanzentheilen enthaltenen Sauerstoffs entstanden, es entstand wenigstens nicht, wenn die Luft gleich anfangs durch Kohlensäure ersetzt wurde. Dabei war aber auch die Gährung eine wesentlich schwächere.

An Organismen fanden sich in dem gegohrenen Material Spuren von Schimmelpilzen meist von Mucorarten, ferner Heubacillen, Granulobakter, mehrere Kokkenarten und recht häufig B. mycoides. Letzterer ist als energischer Eiweisszersetzer jedenfalls an dem Eiweisszerfall und wahrscheinlich noch besonders an der Säurebildung betheiligt gewesen. Verf. hat beobachtet, dass dieser Pilz aus Glykose erhebliche Mengen von inaktiver Milchsäure zu bilden vermag, er ist aber auch im Stande die sonst schwer angreifbaren Pentosen unter Säurebildung zu zersetzen. Die sonst bekannten Milchsäurebakterien konnten nicht gefunden werden. *Schulze.*

Omelianski (479) giebt weitere Mittheilungen über den im Jahre 1895 zuerst von ihm beschriebenen Organismus der Cellulosegährung[1]. Derselbe ist leicht zu erhalten, wenn man zerschnittenes Filtrirpapier und etwas Kreide mit geeigneter mineralischer Nährstofflösung übergiesst und mit etwas Schlamm oder an organischen Resten reicher Erde impft. Von der ersten Kultur impft man dann eine zweite, um auf dem Filtrirpapier der letzteren den Organismus scheinbar in Reinkultur zu erhalten; erst die Kultur auf den üblichen Nährböden lehrt, dass die scheinbare Reinkultur noch unrein ist.

Der absolut anaërobiotische Bacillus der Cellulosegährung bildet gerade, sehr dünne Stäbchen von 0,3-0,5 μ Breite und 4-8 μ Länge. Später werden die Stäbchen 10-15 μ lang. Endlich schwellen sie an einem Ende an und bilden hier eine im reifen Zustande runde Spore von 1,5 μ Durchmesser. Die Sporen vertragen Siedehitze nicht, dagegen ein 25minutliches Erhitzen auf 90° C. Blaufärbung mit Jod war in keinem Entwickelungsstadium zu erzielen.

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 299.

Auf Gelatine wächst der Organismus nicht, auf Agar nur unregelmässig in sehr kleinen Colonien, von denen eine Abimpfung unmöglich ist. Auf Kartoffeln bildet er sehr kleine, gelbe, durchscheinende Colonien; aber auch hier degenerirt er schnell. Meist waren die Abimpfungen auf neuen Nährboden, auch auf Cellulose, erfolglos, weshalb auch die Wirkung des Bacillus auf Zuckerarten nicht geprüft werden konnte.

Zu Gährversuchen, bei denen Baumwolle, Papier oder amorph gefällte Cellulose in einer mineralischen, als Stickstoffquelle Ammonsulfat, Asparagin oder Pepton sowie Kreide enthaltenden Flüssigkeit unter Luftabschluss gehalten wurde, darf die Aussaat nicht zu klein genommen werden. Das Gährmaterial, Cellulose, wird ganz aufgelöst und vergohren, wenn nicht mehr als 1 g auf 100 ccm Flüssigkeit und genügend Calciumcarbonat zugesetzt sind. Andernfalls stören die in übergrosser Menge gebildeten Stoffwechselprodukte des Bacillus den Fortschritt der Gährung.

Die Produkte der Gährung sind zunächst die Gase Kohlendioxyd und Wasserstoff, während Methan nicht gebildet wird, wenn auch nur roh (wie oben angegeben) gereinigte Kulturen verwendet werden. Ferner entstehen Essig- und Normalbuttersäure, deren Verhältniss zwischen 1 : 4 und 3 : 1 wechselt, ohne dass die Ursachen dieser Variation anzugeben wären. In geringen Mengen fand Verf. Valeriansäure, Spuren eines höheren Alkohols sowie Substanzen, welche der Gährflüssigkeit einen äusserst unangenehmen, specifischen Geruch verleihen.

Der Bacillus der Cellulosegährung ist also ein echter Buttersäure-Bacillus. *Behrens.*

Weiterhin theilt **Omelianski** (480) die Resultate seiner quantitativen Untersuchungen über die Cellulosegährung mit. In einen mit 300 ccm mineralischer Nährlösung gefüllten Kolben wurden 3,4743 g Papier (Trockensubstanz) sowie 5,7698 g Calciumcarbonat eingeführt und mit einer roh gereinigten Kultur des Bacillus der Cellulosegährung geimpft; der Kolben wird mit einer Gasableitungsröhre verbunden und die entweichenden Gase werden über Quecksilber aufgefangen. Das Ganze wird bei 35° C. gehalten. Die Gase werden während der ganzen Versuchsdauer von 13 Monaten in Portionen von 15-40 ccm aufgefangen. Sie bestehen nur aus Kohlendioxyd und Wasserstoff. In der ersten Zeit ist die Menge des ersteren gering (15 Vol.$^0/_0$), später nimmt sie zu (bis 98 Vol.$^0/_0$), endlich wieder ab. Während der ganzen Versuchsdauer wurden 810 ccm Gas entwickelt, wovon 154,3 ccm = 0,0138 g Wasserstoff und 659,2 ccm = 1,3034 g Kohlendioxyd waren. In der Flüssigkeit waren entsprechend Temperatur und Luftdruck noch 0,3688 g CO_2 gelöst. In der Flüssigkeit waren gelöst enthalten als Salze der bei der Gährung gebildeten Säuren 0,891 g Kalk, denen 0,700 g CO_2 entsprechen, die durch die gebildeten Säuren aus dem Calciumcarbonat ausgetrieben sind. Die Gesammtmenge

der durch Gährung gebildeten CO_2 berechnet sich danach zu 1,3034 g + 0,3688 g — 0,700 g = 0,9722 g. Die flüchtigen Säuren wurden nach Duclaux bestimmt; das Verhältniss von Essig- zu Buttersäure war im vorliegenden Falle 1,7 : 1. Valeriansäure etc. waren nicht zu bestimmen. Auf dem Filter blieb ein nicht in verd. Salzsäure löslicher Rückstand von 0,1272 g, 3,66 % der ursprünglich zugefügten Cellulosemenge, bestehend aus Celluloseresten und Bakteriensporen. Danach stellen sich die quantitativen Verhältnisse bei dieser Gährung so:

1. Gährungsmaterial: Cellulose:

Ursprünglich zur Gährung angesetzt	3,4743 g
Uebrig geblieben etc.	0,1272 „
Vergohrene Cellulose	3,3471 g.

2. Gährungsprodukte:

Flüchtige Säuren (Essig- und Buttersäure)	2,2402 g
Kohlendioxyd	0,9722 „
Wasserstoff	0,0138 „
Zusammen	3,2262 g.

Der Unterschied zwischen dem Gewicht der vergohrenen Cellulose und dem der Gährungsprodukte (3 % des Gewichts der vergohrenen Cellulose) ist gering und einfach aus der Unmöglichkeit zu erklären, die Nebenprodukte der Gährung (Valeriansäure, Alkohol etc.) in Rechnung zu setzen.

Bei der Cellulosegährung durch den Omelianski'schen Bacillus werden also ca. 70 % des Gährmaterials in flüchtige Fettsäuren und ca. 30 % in Gas verwandelt. Methan wird von dem Organismus nicht gebildet, und Omelianski ist geneigt, die Vergährung von Cellulose unter Methanbildung als das Werk eines eigenen Organismus zu betrachten. Methanbildung erzielt er regelmässig, wenn er seine Versuchsflaschen mit einem Sumpfgas bildenden Schlamm impfte. Schon bei der ersten Ueberimpfung aber bleibt die Methanbildung aus. Verf. besitzt schon Kulturen eines Bacillus, den er für den Erreger der Methangährung hält, konnte denselben aber noch nicht ganz rein gewinnen und stellt weitere Mittheilungen in Aussicht. *Behrens.*

Emmerling (471) hat es versucht, den Fitz'schen Bacillus butylicus, welcher Glycerin in butylalkoholische Gährung versetzt, aus Kuhexcrementen und aus Heu ebenfalls zu erhalten. Weder das eine noch das andere Material lieferte anfangs das Gewünschte. Wässerige Aufgüsse von 15 verschiedenen Heusorten ergaben nur Aethyl- aber nie Butylalkohol. Letzterer entstand erst bei Verwendung einer Probe von elsässischem Heu. Die Isolirung des betr. Organismus wurde möglich, als das Kulturgefäss, welches eine mit Nährsalzen versetzte und mit Heuinfuss geimpfte 5proc. Glycerinlösung enthielt, nach Aufsetzen von Gummistopfen und Glasrohr evacuirt wurde. Nach 3 Tagen unter Einwirkung einer Temperatur von 40° C.

zeigte sich bereits ein Zurücktreten des B. subtilis. Nachdem dieselbe Operation noch einmal wiederholt war, ergaben Plattenkulturen neben den verflüssigenden Colonien von B. subtilis auch unregelmässig umschriebene, bei reflektirtem Licht stark irisirende, weissliche nicht verflüssigende Colonien. Durch Entziehung des Sauerstoffs gelang es also, den ausgesprochen aërobiotischen B. subtilis zurückzudrängen zu Gunsten des Butylbacillus, welcher nach Allem, was über ihn bekannt ist, fakultativ anaërobiotisch sein musste. Die Reinkultur des Bacillus bot im allgemeinen das Bild des von Fitz beschriebenen. Die sehr lang gestreckten elliptischen Stäbchen zeigen eine drehende und tanzende Bewegung. Am Ende der Zelle sitzt meist eine glänzende, zuweilen stark anschwellende Spore. Auf Kartoffeln, wo der Bacillus eine weisse körnige Masse bildet, finden sich nach einigen Wochen oft nur noch Sporen in bedeutender Grösse vor. Die Gelatine-Stichkultur zeigt auf dem ganzen Stichkanal Wachsthum. Vorzüglich ist dasselbe auf Traubenzuckeragar bei 40 ^{0} C. Eine Einsaat der Reinkultur in Glycerin (5 $^{0}/_{0}$) — Nährsalzlösung bewirkte bei 40 ^{0} C. schnell butylalkoholische Gährung, wenngleich die von Fitz angegebene Ausbeute nicht erreicht wurde. 100 g Glycerin lieferten als Maximum 6,3 g reinen normalen Butylalkohol. Fitz erhielt 8,1 $^{0}/_{0}$. 100 g Mannit lieferten 10,5 g Butylalkohol (Fitz 10,2). In Traubenzucker wurde lediglich Aethylalkohol erzeugt und immer entstand gleichzeitig reichlich Buttersäure.

Das Granulobakter saccharobutyricum Bejerink's kann nicht identisch sein mit dem Fitz'schen B. butylicus, weil letzterer nicht wie jener Traubenzucker in butylalkoholische Gährung versetzt. Auch in morschem Holz fand Verf. den B. butylicus. *Schulze.*

Emmerling (472) versucht es, aus den Produkten der Zersetzung von Blutfibrin durch den Streptococcus longus Petruschky giftige Stoffwechselprodukte zu isoliren, welche zu einer Erklärung der bei einer Pyämie auftretenden Erscheinungen dienen könnten. Beim Staphylococcus aureus waren derartige Versuche vergeblich gewesen, weshalb er es noch einmal mit einem Streptococcus versucht, welcher im Eiter neben Staphylokokken meist vorhanden ist. Unter den Stoffwechselprodukten liessen sich auch hier keine auf den thierischen Organismus giftig wirkende nachweisen. Es fanden sich im übrigen: Tyrosin, Leucin, Bernsteinsäure, (Valeriansäure), Capronsäure, Trimethylamin, eine Base von der Zusammensetzung des Collidins, ferner Ammoniak und Methylamin. *Schulze.*

Zoja (492) lässt 250 g Elastin in Wasser durch Impfung mit Rauschbrandbacillen faulen. Das entwickelte Gas enthielt ausser Kohlensäure noch Wasserstoff und Methan. Ausserdem wurde Merkaptan konstatirt. Von flüchtigen Säuren wurden Butter- und Valeriansäure fast in gleichen Mengen gefunden. Weiter wurde Phenylpropionsäure und eine aromatische Oxysäure sowie Ammoniak nachgewiesen. *Behrens.*

Mörner (478) untersucht vom Standpunkte des Chemikers eine eigenartige, in gewissen Gegenden des nördlichen Schwedens übliche Konservirungsmethode der Fische, die Bereitung von „Gährfisch“ (surfisk), wozu verschiedene Fischarten, am meisten aber der Strömling verwendet wird. Der Gährströmling wird in folgender Weise bereitet: Der Fisch wird ausgenommen und nach sorgfältigem Ausspülen in Holztonnen recht locker gepackt. Dann wird alte Strömlingslake, die mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt ist, aufgegossen, bis die Fischschicht gut bedeckt ist, worauf das Gefäss geschlossen und gedichtet wird. Zunächst werden die geschlossenen Tonnen an Orten, wo sie der Sonne ausgesetzt sind, 4-5 Wochen aufgestapelt, wobei das Fortschreiten der Gährung durch Oeffnen eines seitlichen Ventiles kontrolirt wird. Wird die unter Gasentwickelung verlaufende Gährung zu heftig, so muss das Fass in den Schatten oder an einen kühleren Ort gebracht werden. Ist das beabsichtigte Gährungsstadium, dessen Beurtheilung eine Sache des Geschmackes ist, erreicht, so werden die Fässer geöffnet, und die fertige Waare wird in kleinere Gefässe zur Aufbewahrung verpackt.

Dass diese Konservirungsmethode auf einer Gährung durch Bakterien beruht, ist zweifellos. Von Gährungsprodukten fand Mörner Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Methylmerkaptan, ferner Bernsteinsäure, feste Fettsäuren und überaus reichlich flüchtige Fettsäuren. Darunter waltet die Buttersäure weit vor; ausserdem wurden Ameisen-, Essig- und Valeriansäure nachgewiesen. Von Basen fanden sich überaus reichlich Ammoniak, ferner Methyl-, Di- und Trimethylamin sowie Cholin. Endlich wies Verf. noch nach reichlich Leucin, wenig Aethylalkohol und Aceton. Indol, Skatol, Phenol, Putrescin und Cadaverin fehlen; es handelt sich also nicht um die gewöhnliche Eiweissfäulniss, die wohl durch das Ansalzen und durch den Luftausschluss hintangehalten wird. Verf. vermuthet eine ganz specifische Art als Urheber dieser eigenartigen Gährung. *Behrens.*

Schrank (482) fand, dass die im Teig enthaltenen Bakteriensporen beim Backprocess zu Grunde gehen, weil, wie er annimmt, die Sporen während des Gährens auskeimen und als vegetative Zustände getödtet werden. Dass nicht die Hitze selbst die Tödtung der Sporen als solcher herbeiführen konnte zeigte sich durch einen Versuch, bei welchem in einem Gefäss enthaltene Sporen in der Mitte eines Brodes eingeschlossen, beim Backen nicht vernichtet wurden. Der Geruch und Geschmack des Brodes ist sehr verschieden, je nachdem nur Hefen oder nur Bakterien (B. levans) oder Hefen und Bakterien gleichzeitig die Gährung bewirken. Bei reiner Bakteriengährung fehlt der angenehme aromatische Geruch und Geschmack. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Vogel (486) konnte aus 16 fadenziehend gewordenen Broden drei Bakterienarten isoliren, die in die Gruppe der „Kartoffelbacillen“ gehörten,

und von denen 2 weisse Formen die eben genannte Zersetzung bewirkten, während die dritte, rothe, unwirksam war. Die Sporen der erstgenannten zwei Arten überdauern den Backprocess und bewirken, falls genügende Feuchtigkeit, hohe Temperatur, Porosität und alkalische Reaktion sie unterstützen, eine ausgiebige Peptonisirung des Klebers.

Sauere Reaktion sowie niedere Temperatur verlangsamen den Process. Verf. tauft die beiden Arten: Bacillus mesentericus 1 und 2. *Benecke.*

Vernhout (484) schildert in einem für die Kreise der Tabakinteressenten bestimmten Aufsatze die Bedeutung der Mykologie und Bakteriologie für Landwirthschaft und Industrie, speciell in Brauerei, Brennerei, Weinbereitung, Gerberei, Molkereiwesen, Indigobereitung u. s. w. und natürlich mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung rein gezüchteter Gährungsorganismen in der Praxis. Daran knüpft er eine Schilderung der Bedeutung der Mikroorganismen für die Fermentation des Tabaks und giebt eine Uebersicht über die nächsten Aufgaben und über die Fragen, welche er auf diesem Gebiete in Angriff zu nehmen gedenkt. *Behrens.*

Wood und **Willcox** (490) knüpfen an die im Jahre 1893 von ihnen veröffentlichten Studien über die Kleienbeize des Leders[1] an. Die damals angewandten Kulturen erwiesen sich jetzt bei weiterer Untersuchung unter Verwendung von Plattenkulturen als bestehend aus (wenigstens) 2 einander ähnlichen Organismen, die bei dem Gerbeprocess zusammenwirken.

Der eine der beiden Bacillen, Bacillus α (B. furfuris) bildet in Glykoselösungen ausser Gas flüchtige und fixe Säuren. Die letztere, in vorwaltender Menge gebildet, erwies sich als Milchsäure. Die flüchtigen Säuren sollen in quantitativ absteigender Reihenfolge aus Essig-, Ameisen- und Buttersäure bestehen. Das Gas besteht grösstentheils aus Kohlendioxyd (49,9 %), ferner aus Wasserstoff (34,8 %), Stickstoff (13,5 %) und Sauerstoff (1,8 %). Bei anderen Versuchen bestand das durch Kalilauge nicht absorbirte, CO_2-freie Gasgemisch, wenn der gefundene Sauerstoff (1,48 %) und der Theil des Stickstoffs, der mit dem ersteren atmosphärische Luft bilden würde, abgezogen würde, aus ca. 84 % Wasserstoff und 16 % Stickstoff. Verff. glauben hier einen Fall gefunden zu haben, wo bei der Gährung freier Stickstoff entsteht, ein Schluss, dem aber doch wohl die Sicherheit und der exakte Beweis mangelt.

Die Essigsäure entsteht direkt aus dem Zucker. Aus Alkohol bildet der Bacillus α keine Essigsäure. *Behrens.*

Andreasch (467) berichtet über seine sehr eingehenden Untersuchungen der Gährungsvorgänge in Gerbbrühen und liefert damit einen werthvollen Beitrag zur Kenntniss der wichtigsten Gährungsprocesse im Gerbereigewerbe.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 256.

Der Einleitung, welche über die angewandte Methodik berichtet, folgt eine Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Mikroorganismen in Gerbereibrühen. Verf. unterscheidet dieselben in Fäulnissbakterien, in Wasser- und Luftbakterien und in eigentliche Gährungserreger. Als Fäulnissbakterien bezeichnet er diejenigen Organismen, welche die stickstoffhaltige Haut zu zersetzen vermögen, mit der Haut, auf der sie vegetiren, in die Gerbebrühen eingeschleppt werden und durch Lösung eines Theiles der Hautsubstanz den Brühen die für die Entwickelung der Gährungserreger nöthigen stickstoffhaltigen Nährstoffe zuführen, eine Aufgabe, die besonders bei vielen an sich stickstoffarmen Gerbmaterialien sehr wichtig ist. Unter den Fäulnissbakterien führt ANDREASCH ausser den als Erregern der Eiweissfäulniss auch sonst anerkannten Proteus-Arten, dem Bacillus fluorescens liquefaciens und anderen auch den Bacillus megaterium, B. subtilis, B. mesentericus fuscus, mycoides u. s. w. auf, also Organismen, welche keine Fäulniss hervorrufen, sondern nur Eiweissstoffe in Lösung überzuführen vermögen. Als Wasser- und Luftbakterien wird jene Gruppe von Mikroorganismen bezeichnet, welche für den Gerbprocess im Allgemeinen indifferent sind, indess an der Aufzehrung der in den Gerbebrühen vorhandenen Nährstoffe sich betheiligen, hin und wieder auch theils durch Ueberwuchern anderer Organismen, theils durch ihre Stoffwechselprodukte die Qualität des Leders zu beeinflussen vermögen. Eine grosse Anzahl von Bakterien, deren Vorhandensein meist auf Infektionen aus der Luft oder auf das Wasser zurückzuführen ist, werden aufgeführt. Darunter treten Sarcinen sowie Crenothrix Kühniana besonders häufig auf. In den ersten Oberlederfarben fand sich nach vorhergegangener Beize regelmässig ein aus den Kleien-, Hundekoth- oder Taubenmistbeizen stammendes, reichlich Gas bildendes Bakterium. Bacillus prodigiosus tritt gern in den stärkereichen Canaigre-, Fichten- und Hemlockbrühen auf. Hierher gehören auch die Schimmelpilze, von denen Penicillium glaucum am häufigsten, ferner Mucor mucedo, der auf feuchter Lohe wuchert, und Oidium lactis genannt werden.

Was die eigentlichen Gährungserreger in den Gerbbrühen angeht, so weist die chemische Analyse in normalen Gerbbrühen, die in verschiedenen Stadien der Zersetzung untersucht wurden, nur folgende Gährungsprodukte in grösseren Mengen nach: Alkohol, Kohlensäure, Essig- und Milchsäure. Für die Gerbereitechnik sind im Grunde nur die beiden letzteren von Wichtigkeit, die Alkoholgährung ist nur eine Vorbedingung der Essigbildung; wenigstens konnte bisher kein Organismus in Gerbebrühen gefunden werden, der Zucker direkt zu Essigsäure vergährt. Essig- und Milchsäure-Gährung aber sind vom bakteriologischen Standpunkte aus scharf zu trennen, wenn auch die Gerbereipraxis die beiden Säuerungen weniger scharf scheidet und nur insofern einen Unterschied macht, als die Milchsäure besser schwellt als die Essigsäure. Von Alkoholgährungspilzen wurden in Gerbebrühen

verschiedene echte Saccharomyceten, ferner der Saccharomyces apiculatus und Torulaarten gefunden. Von Essigbakterien treten Bakterium aceti Hansen und B. Pasteurianum Hansen auf. Kahmformen (Mycoderma) sind mehrfach und stets sehr zahlreich vorhanden und wirken durch Zerstörung des Alkohols und der Säure schädlich.

Einen Uebergang von der Alkohol- zur Milchsäuregährung vermittelt sozusagen der vielfach gefundene Saccharomyces acidi lactici Grotenfeldt, der Zucker zu Alkohol und Milchsäure vergährt. Aus älteren Fichtenbrühen wurden ferner drei Hefen kultivirt, welche aus Zucker Milchsäure bilden. Dazu kommen zahlreiche Milchsäurebakterien, theils identisch mit solchen aus der Milch (Bacillus acidi lactici Hueppe, Bakterium acidi lactici Grotenfeldt, B. lactis acidi Marpmann) oder mit Milchsäurebakterien der Käsereifung, theils specifische Milchsäurebakterien der Gerbbrühen. Dazu kommt noch ein schleimbildender Milchsäurebacillus, der durch seine Schleimbildung sehr lästig werden kann. Die Kohlensäure ist von geringer Bedeutung im Gerbereiprocess; sie kann zur Entkalkung und Schwellung der Häute beitragen und wird von allen Organismen der Gerbbrühen gebildet.

Von sehr geringer Bedeutung, theilweise sogar direkt schädlich sind einige Nebengährungen, von denen das Schleimigwerden der Gerbbrühen eben schon als Folge des Ueberwucherns des Bacillus lactis viscosus Adametz erwähnt wurde. In diesem Falle liefert der Zucker der Gerbbrühen das Material zur Schleimbildung, in den meisten Fällen scheinen aber gerade die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Brühen das Schleimigwerden zu begünstigen, und das letztere tritt daher auch besonders häufig in älteren, viel gebrauchten, daher peptonreichen Brühen ein. Die Propionsäuregährung ist, wo sie auftritt, eine belanglose Erscheinung. Ebenso ist die Buttersäuregährung in Gerbbrühen ohne Bedeutung für den Gerbprocess.

Bezüglich der Herkunft der Gährungserreger wurde Folgendes ermittelt: Auf frischer Fichten- und Eichenrinde sowie frischen Myrobalanen kommen Milch- und Essigsäurebakterien jedenfalls nur sporadisch vor, regelmässig dagegen Alkoholhefen. Die Infektion der Brühen stammt vielmehr wesentlich theils aus der Luft in den Betrieben, theils aus den vergohrenen Gerbbrühen selbst und aus der Sauerlohe der Gruben. Mit diesen werden die frischen Brühen resp. Lohen zum Theil direkt versetzt, oder aber die Keime gelangen dadurch in das neue Material, weil die alten Geschirre, Gruben u. s. w. ohne genügende Reinigung wieder benutzt werden. Auch die Häute selbst beladen sich mit Keimen und verschleppen solche in die Brühen. Bei käuflichen Extrakten kann überhaupt von einem nennenswerthen Gehalt des Gerbmaterials an Keimen die Rede nicht sein, da die lange Erwärmung auf 48-60° im Vakuum alle Keime zum Absterben bringen soll.

Untersuchung einiger typischer Gerbebrühen sowie über das Fort-

schreiten der Gährung in Sohllederfarbengängen zeigen, dass im Allgemeinen die Brühengährungen von Alkoholhefen begonnen werden. Es folgt die Ueberführung des Alkohols in Essigsäure; gleichzeitig oder anschliessend beginnt Milchsäuregährung. Endlich überwuchern Kahm und Schimmel.

Mit den gefundenen Organismen der Brühengährung führt Verf. nun zahlreiche Gährversuche aus. Einmal wurden die Gährungserreger gezüchtet in verschiedenen concentrirten Gerbbrühen von Eichenrinde, Fichtenrinde, Weidenrinde, Hemlockrinde, Quebracho- und Eichenholz, Sumach, Knoppern und Aleppogallen, Valonea, Myrobalanen und Dividivi. Zum Theil werden diese Brühen vom Gerbstoff durch Magnesia oder Hautpulver befreit. Endlich wurden auch reine Lösungen der gerbenden Substanzen von entsprechender Concentration hergestellt und zum Theil mit Traubenzucker resp. den Nichtgerbstoffen (Rückstand der von Gerbstoff befreiten Brühen) versetzt. Eingeimpft wurden Alkoholhefen und Milchsäurebakterien. Wenige Versuche wurden auch mit Essigsäusebakterien und Schimmelpilzen (Penicillium) angestellt. In reinen Gerbstofflösungen trat nur selten eine schwache Entwickelung ein (Quebracho- und Eichenholzgerbstoff). In den mit den nöthigen anorganischen Nährsalzen versehenen Gerbstofflösungen wuchs nur Penicillium, dieses aber üppig. In den „entgerbstofften“ Brühen war die Entwickelung, je nachdem mit Magnesia oder mit Hautpulver der Gerbstoff ausgefällt war, ganz gleich oder etwas lebhafter (in Folge der aus der Haut ausgelaugten Stickstoffverbindungen) als in den ursprünglichen Gerbbrühen. Entsprechend zeigte auch die Analyse keine Abnahme des Gerbstoffs durch die Thätigkeit der Hefen oder Bakterien (wohl durch Schimmelpilze). Das Gährungsmaterial liefern also Substanzen, die zu den „Nichtgerbstoffen“ gehören, in erster Linie der Zucker. Die Nichtgerbstoffe nehmen dann auch bei der Vegetation der Gährungsorganismen in den Brühen ab. In den reinen Gerbstofflösungen tritt die Gährung erst ein, wenn Traubenzucker resp. Nichtgerbstoff zugesetzt wird, und die Gährungsprodukte sind um so reichlicher in den vergohrenen Flüssigkeiten vorhanden, je reichlicher der Gehalt an Zucker resp. Nichtgerbstoff war. Speciell für die Milchsäuregährung bieten auch die anderen Bestandtheile des unter den Begriff „Nichtgerbstoff“ fallenden Stoffgemenges Material. Gerbmaterialien, die arm sind an gährungsfähigem Nichtgerbstoff, so z. B. Knoppern, Quebracho, werden in der Praxis verbessert durch Zusatz von zuckerreichem Gerbmaterial (Fichtenrinde) oder von Traubenzucker oder, wo es auf Essigsäurebildung ankommt, von Alkohol.

Besonders betont Andreasch die Wichtigkeit eines genügenden Stickstoffgehalts für die Gährfähigkeit der Brühen. In der Praxis zeigt sich der Einfluss des Stickstoffs darin, dass frische Brühen auch bei langem Stehen nur wenig Milchsäure enthalten mit Ausnahme der an sich schon stickstoffreichen Sumach-, Weidenrinde-, Myrobalanen- und Dividivibrühen,

während alte, bereits vielfach gebrauchte Brühen grosse Milchsäuremengen enthalten. Es ist das auf die aus den Häuten in die Brühen gelangten Stickstoffverbindungen zurückzuführen. Durch eigene Versuche zeigt der Verf., dass in stickstoffarmen Brühen bei Zusatz von Reinkulturen von Milchsäure-Organismen die Säuerung eine geringe ist, selbst wenn Traubenzucker zugesetzt wird. Ein Zusatz von Pepton steigerte die Säurebildung sofort bis auf das zwanzigfache und mehr. Selbst bei den an sich schon stickstoffreichen Brühen von Sumach, Myrobalanen etc. trat diese Steigerung noch ein. In der Praxis findet eine direkte Erhöhung des Stickstoffgehaltes durch Zusatz irgend welcher Nährstoffe nicht statt. Aber aus der Haut, welche zum Gerben in die Brühen eingebracht wird, gehen Stickstoffverbindungen in Lösung über, und wirken dann in gleichem Sinne wie der Peptonzusatz in den vorhin erwähnten Versuchen, die Säurebildung steigernd. Verf. sucht nun in zweifacher Weise die hohe Bedeutung der thierischen Haut für die Säuerung im Gerbereibetriebe zu zeigen, einmal durch praktische Gährversuche in Brühen bei gleichzeitiger Einführung thierischer Haut und ferner durch analytische Bestimmung der Mengen und der Verbindungsformen des Stickstoffs in gebrauchten und vergohrenen Gerbebrühen.

Bei den letzteren fand sich nun wirklich eine Anreicherung der Brühen an Stickstoff mit dem Gebrauch. Doch treten mancherlei Unregelmässigkeiten auf. Dagegen hat die Einführung thierischer Haut in den Versuchen des Verf. zu dem Ergebniss geführt, dass nicht nur die gelösten Stickstoffverbindungen von grossem Einfluss auf die Säurebildung in den Brühen sind, sondern dass auch die thierische Haut selbst direkt anregend auf die Gährung wirkt.

Die Versuche wurden mit Reinkulturen und sterilisirten Gerbbrühen durchgeführt, die mit sterilisirter Haut beschickt waren. Die Sterilisation der Haut suchte Verf. zu erreichen, indem er dieselbe zunächst in einem sterilisirten, frischen, sehr starken Kalkäscher während mehrerer Stunden und unter wiederholtem Schütteln behandelte, dann den Kalk mit sterilisirtem Wasser unter Einleiten von Kohlensäure theils herausschwemmte, theils als doppeltkohlensauren Kalk auswusch, sie dann mehrere Wochen bei 25° in kohlensäurehaltigem Wasser hielt und auf ihre Keimfreiheit prüfte. Schneller führte die Einwirkung von Alkohol auf die kalkfrei gemachte Hautblösse zum Ziel. Die Haut wurde zu diesem Zweck in ein hohes, sterilisirtes, keimdicht verschliessbares Glasgefäss gebracht und mit ganz verdünntem, keimfreiem Alkohol übergossen, der durch allmähliche Zugabe von 95proc. Alkohol immer stärker gemacht wurde. Bei der höchsten Alkoholconcentration (90 %) blieb die Haut einen Tag; dann wurde der Alkohol durch sterilisirtes Wasser allmählich wieder verdünnt, endlich ganz dadurch ersetzt. In anderen Fällen wurde auf vollkommene Keimfreiheit verzichtet und zur Entfernung der gröbsten Verunreinigungen

die Haut nur wiederholt in sterilisirtem Wasser geschüttelt. Der Versuchsbrühe wurde dann von vornherein 0,1 % Milchsäure zugesetzt, um die Entwickelung fremder Keime möglichst zu unterdrücken. Bei Gährversuchen mit Zuckerlösungen, die die nöthigen Aschenbestandtheile enthielten, wurde um so mehr Milchsäure gebildet, je mehr thierische Haut eingeführt wurde.

In einem Versuch, wo dreiprocentige Traubenzuckerlösung mit einem Milchsäure-Bakterium aus Gerbbrühen geimpft wurde, waren nach 3 Wochen bei 30° C. folgende Mengen Milchsäure pro 100 ccm gebildet:

Ursprüngliche Lösung ohne Hautzusatz	4,2 g Haut pro 100 ccm	8,55 g Haut pro 100 ccm	17,0 g Haut pro 100 ccm
0,0453	0,1470	0,2600	0,5009.

Die Säure nimmt also proportional der Hautmenge zu. Wird der Versuch in einer neutralen, mit Lackmus gefärbten Zuckerlösung vorgenommen, so werden zuerst die Hautstreifen roth, während die Flüssigkeit ihre Farbe noch nicht verändert hat. Also auch die unlösliche Hautsubstanz fördert die Gährung.

Dasselbe findet in gerbstoffarmen Brühen statt. Dagegen verhalten sich gerbstoffreiche Gerbbrühen etwas anders: Je weiter die Durchgerbung der Haut fortschreitet, um so geringer wird die Wirkung der unlöslichen Faser, um so reiner zeigt sich die der löslichen Hautbestandtheile. Zudem nimmt das Leder einen Theil der gebildeten Säure auf. Auch verhalten sich Häute verschiedener Art oder verschiedener Vorbehandlung verschieden.

Der lösliche Gerbstoff nimmt bei der Gährung nur durch Oxydation, nicht aber dadurch ab, dass er von den Gährungserregern selbst angegriffen würde (ausser von Schimmelpilzen). Er wirkt nur, und zwar verzögernd, auf den Verlauf der Gährung ein.

In einer Anmerkung am Schluss der inhaltsreichen Arbeit polemisirt Verf. gegen Haenlein[1], dessen Bacillus corticalis er jede Bedeutung bei der Gerberei abzusprechen geneigt ist. Er selbst hat denselben nie gefunden und ist der Meinung, dass Haenlein ganz andere Organismen (Hefe u. s. w) gefunden haben würde, wenn er sich statt oder neben der Peptongelatine der Würzegelatine oder eines anderen kohlehydratreichen Nährsubstrates bedient hätte.

Es muss dahingestellt bleiben, ob die Bedenken des Verf. gegen eine Rolle des Bacillus corticalis beim Gerbeprocess berechtigt sind. Nur praktische Versuche könnten das entscheiden. Jedenfalls hat der Verf. durch seine umfangreiche Arbeit einen dankenswerthen Beitrag zur Kenntniss der Gährungsvorgänge im Gerbereibetrieb geliefert. Dass nicht alles ganz ein-

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 6, 1895, p. 292.

wandfrei erscheint, ist selbstverständlich. So ist die Möglichkeit der Reinkultur nach der HANSEN'schen Verdünnungsmethode, die selbst für Hefen doch recht umständlich und in ihren Erfolgen vielfach zweifelhaft ist, entschieden überschätzt. Die DUCLAUX'schen Tyrothrix-Arten sind keine Milchsäurebakterien, würden vielmehr zu den Fäulnisbakterien im Sinne ANDREASCH's gehören. Die Sterilisirung der Haut mittels Kalk und Alkohol giebt auch wohl zu einigen Bedenken hinsichtlich der Vollkommenheit Anlass. *Behrens.*

Wehmer (489) hat Heringslake wesentlich auf Mikroorganismen untersucht. Dieselbe ist ausserordentlich reich an lebenden Keimen. In der Hauptsache handelt es sich jedoch nur um einige wenige in grosser Individuenzahl auftretende Arten, die selbst noch bei einem relativ hohen Salzgehalt des Mediums entwickelungsfähig sind.

Die Untersuchung einer Lake von Emdener Heringen ergab, dass die Hauptvegetation derselben zunächst von einem Sprosspilz dargestellt wurde, welcher numerisch alles Andere stark überwiegt und ganz hervorragend widerstandsfähig gegen einen die meisten übrigen Organismen hemmenden höheren Salzgehalt des Kulturmediums ist. Verf. bezeichnet denselben unter Verzicht auf eine besondere systematische Benennung einfach als „Salz-Hefe“.

Gestaltlich bietet die Hefe nichts Auffälliges. Die Hauptdimensionen sind 4-7 μ.

In oder auf nicht alkalisirter Gelatine wächst die Hefe in porzellanfarbigen, rundlichen Colonien ohne verflüssigende Wirkung. In flüssigen Substraten bildet sich zunächst eine Trübung, gefolgt von einem Bodensatz oder einer zarten matten bezw. weisslichen Haut, bald entsteht sogleich eine Haut, endlich entwickeln sich nur Hefenflecken am Boden. Decke, Bodensatz und Trübung können sowohl erklärt hefig wie mehr bakterienartig sein, so dass das Aussehen keineswegs immer sicher auf das Vorliegen von Hefe hindeutet.

Die Hefe bleibt in Lösungen mit etwa 24 $^0/_0$ Kochsalzgehalt, wie es die benutzte Lake war, Wochen und Monate entwickelungsfähig.

Eine Zugabe von 3-5 $^0/_0$ Chlornatrium zur Nährlösung fällt nicht ins Gewicht; aus einigen Befunden ergiebt sich sogar, dass unter solchen Umständen die Entwickelung vorwiegend günstig war und die Art somit als wohl überhaupt salzliebend gelten darf.

Steigert man den Salzgehalt auf 10 $^0/_0$, so ist gleichfalls nach ungefähr derselben Zeit in Würze schon eine wahrnehmbare Vegetation vorhanden. Aber auch 15 $^0/_0$ Kochsalz vermögen nur verzögernd zu wirken.

Die Salzconcentration, welche Vermehrung und Stoffwechsel der Hefe aufhebt, wird hiernach erheblich oberhalb 15 $^0/_0$ liegen müssen.

Diese physiologische Eigenthümlichkeit darf als ein hervorstechender

Charakterzug betrachtet werden, und voraussichtlich giebt es auch das einzige wesentliche Merkmal für eine Diagnose ab.

Die Hauptquelle der Salzhefe scheint dem Verf. im Meerwasser zu liegen, bezw. auf oder an dem Fisch selbst. Das Vorkommen von Sprosspilzen im Meerwasser, zumal auch der nördlichen Gebiete, ist nicht allein bekannt, sondern scheint nahezu konstant zu sein. *Will.*

VI. Enzyme

493. **Arachequesne, G.,** Sur l'hypothèse d'une diastase saccharogénique dans la betterave (Journal de la Distill. franç. p. 82).
494. **Auerbach, W.,** Ueber die Ursache der Hemmung der Gelatineverflüssigung durch Bakterien durch Zuckerzusatz (Archiv f. Hygiene Bd. 31, p. 311). — (S. 266)
495. **Behrens, J.,** Untersuchungen über den Wurzelschimmel der Reben (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 3, p. 584). — (S. 263)
496. **Berg, A.,** Ueber die Bildungsweise des Elaterins in Ecballium elaterium (Bull. soc. chim. Paris [3] t. 17, p. 85).
497. **Bertrand, B.,** Untersuchungen über die Lakkase, ein neues, lösliches Ferment mit oxydirenden Eigenschaften (Annales chim. phys. [7] t. 12, p. 115). [Enthält ausser einer historischen Einleitung eine Uebersicht über die betreffenden Arbeiten des Verf.'s.]
498. **Bertrand, G.,** Sur l'intervention du manganèse dans les oxydations provoquées par la laccase (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 1032; Bull. soc. chim. [3] t. 17, p. 619). — (S. 272)
499. **Bertrand, G.,** Sur l'action oxydante des sels manganeux et sur la constitution chimique des oxydases (Ibidem p. 1355). — (S. 273)
500. **Bouffard, A.,** Traitement et guérison de la casse des vins; la casse en 1893/1894 (Revue de Viticulture p. 81).
501. **Bouffard, A.,** Observations sur quelques propriétés de l'oxydase des vins (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 706). — (S. 271)
502. **Bourquelot, E.,** Sur quelques propriétés du carmin d'indigo, qui le rapprochent des ferments oxydants naturels (Compt. rend. de la Soc. de Biologie p. 453). — (S. 274)
503. **Bourquelot, E.,** Bemerkungen über die oxydirenden Stoffe, welche man bei Lebewesen antreffen kann (Journal de Pharm. et de Chimie [6] t. 5, p. 465).
504. **Bourquelot, E.,** Sur la durée de l'activité des ferments oxydants des champignons en solution dans la glycérine (Compt. rend. de la Soc. de Biologie p. 454). — (S. 275)
505. **Bourquelot, E.,** und **H. Hérissey,** Ueber die Hydrolyse der Mele-

zitose durch lösliche Fermente (Journal de Pharm. et de Chimie t. 4, p. 385). — (S. 287)

506. **Brown, H. T., G. H. Morris** and **J. H. Millar,** The solution-density and cupric reducing power of Dextrose, Levulose and Invert-Sugar (Transactions of the chem. Soc.).

507. **Brown, H. T., G. H. Morris** and **J. H. Millar,** The relation of the specific rotatory and cupric reducing powers of the products of starchhydrolysis by diastase (Ibidem; Journal chem. Soc. vol. 71, p. 115). — (S. 258)

508. **Brown, H. T., G. H. Morris** and **J. H. Millar,** Experimental methods employed in the examination of the products of starch-hydrolysis by diastase (Ibidem; Ibidem p. 72). — (S. 258)

509. **Brown, H. T., G. H. Morris** and **J. H. Millar,** Specific rotation of Maltose and of soluble Starch (Ibidem; Ibidem p. 109).

510. **Buchner, Ed.,** Fortschritte in der Chemie der Gährung. Antrittsrede bei Uebernahme der Professur für analytische und pharmazeutische Chemie an der Hochschule in Tübingen. Tübingen, Pietzcker. — (S. 275)

511. **Buchner, Ed.,** Alkoholische Gährung ohne Hefezellen (Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 117 u. 1110). — (S. 276, 277)

512. **Buchner, Ed.,** und **R. Rapp,** Alkoholische Gährung ohne Hefezellen (Ibidem p. 2668). — (S. 282)

513. **Buchner, H.,** Weitere Beweise für die Existenz der gährungserregenden Zymase (Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. und Physiol. in München p. 33). — (S. 278)

514. **Buchner, H.,** Die Bedeutung der aktiven löslichen Stoffwechselprodukte für den Chemismus der Zelle (Münchener med. Wochenschr. No. 12). — (S. 280)

515. **Camus, L.,** Formation de lipase par le Penicillium glaucum (Compt. rend. de la Soc. de Biologie p. 192). — (S. 269)

516. **Camus, L.,** De la lipase dans les cultures d'Aspergillus niger (Ibidem p. 230). — (S. 269)

517. **Camus, L.,** et **E. Gley,** Persistance d'activité de la présure à des températures basses et élevées (La laiterie p. 134; Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 256). — (S. 268)

518. **Carles, P.,** A propos de la casse des vins (Moniteur vinicole p. 282).

519. **Carles, P.,** A propos de la casse des vins (Vigne franç. p. 295).

520. **Cazeneuve, P.,** Sur le ferment soluble oxydant de la casse des vins (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 406; Bull. soc. chim. Paris [3] t. 17, p. 529). — (S. 270)

521. **Cazeneuve, P.,** Sur quelques propriétés du ferment de la casse des vins (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 781). — (S. 272)

522. **Desmoulins, M.,** La casse des vins (Moniteur vinicole p. 109 et 361).

523. **Devarda, A.,** Die Bestimmung des Wirkungswerthes der Labpräparate (Oesterr.-ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landwirthschaft).

524. **Effront, J.,** Ueber ein neues Kohlehydrat, das Carubin (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 38). — (S. 286)

525. **Effront, J.,** Sur une nouvelle enzyme hydrolytique, la caroubinase (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 116). — (S. 286)

526. **Effront, J.,** Caroubinose (Ibidem p. 309).

527. **van Ekenstein, A.,** Sur la caroubinose et sur la d-mannose (Ibidem p. 719). — (S. 286)

528. **Fernbach, A.,** Une révolution dans nos connaissances sur la fermentation alcoolique (Journal de la Distillerie franç. p. 177).

529. **v. Freudenreich, E.,** Contribution à la connaissance de l'action de la présure (Annales de Micrographie t. 9, p. 345). — (S. 267)

530. **v. Freudenreich, E.,** Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Labfermentes (Landw. Jahrbuch der Schweiz). [Vgl. vorigen Titel.]

531. **Gautier, A.,** Les vins cassés (Revue de Viticulture p. 115).

532. **Gérard, E.,** Sur une lipase végétale extraite du Penicillium glaucum (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 370; Journal de Pharm. et de Chimie p. 529; Bull. de la Soc. mycologique de France t. 13, p. 182). — (S. 269)

533. **Giacosa, P.,** Ueber das Käselab von Carthamus tinctorius (Molkereiztg. p. 223; Vierteljahrsschr. f. Fortschr. d. Chemie d. Nahrungsmittel Bd. 12, p. 179). — (S. 269)

534. **Gouirand, G.,** Encore la casse des vins (Revue de Viticulture p. 479).

535. **Green, R.,** Action of light on diastase and its biological significance (Proc. Royal Soc. vol. 61, p. 25). — (S. 258)

536. **Green, R.,** The supposed alcoholic enzyme in yeast (Annals of Botany vol. 9, no. 44). — (S. 279)

537. **Griessmayer,** Alkoholische Gährung durch Hefenextrakt ohne Hefezellen (Allg. Brauer- und Hopfenztg. p. 582).

538. **Grüss, J.,** Ueber Lösung und Bildung der aus Hemicellulose bestehenden Zellwände und ihre Beziehung zur Gummosis (Bibliotheca bot. 1896, Heft 39. 13 p. mit 1 Tafel).

539. **Grüss, J.,** Ueber Zucker- und Stärkebildung in Gerste und Malz (Wochenschr. f. Brauerei p. 321). — (S. 262)

540. **Grüss, J.,** Erwiderung auf vorstehende Arbeit (Ibidem p. 487). [Vgl. Reinitzer.]

541. **Hanriot,** Sur la non-identité des lipases d'origine différente (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 778; Compt. rend. de la Soc. de Biol. p. 377). — (S. 270)

542. **Hanriot** et **L. Camus,** Sur le dosage de la lipase (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 235). — (S. 269)
543. **Laborde, J.,** Sur l'absorption de l'oxygène dans la casse du vin (Ibidem t. 125, p. 248). — (S. 274)
544. **Lagatu, H.,** Sur la casse des vins; interprétation nouvelle basée sur le rôle du fer (Ibidem t. 124, p. 1461). — (S. 273)
545. **Lagatu, H.,** La casse des vins (Moniteur vinicole p. 198).
546. **Lagatu, H.,** et **L. Roos,** Recherches sur la casse des vins (Vigne franç. p. 204).
547. **Ling, L.,** und **J. L. Baker,** Ueber die Verzuckerungsprodukte der Stärke mittelst Diastase (Journal of the fed. inst. of Brewing vol. 3, p. 275). — (S. 261)
548. **Ling, A. R.,** und **J. L. Baker,** Die Einwirkung von Diastase auf Stärke (Proc. Chem. Soc. vol. 173, p. 3). — (S. 261)
549. **Lutz,** Amygdalin und Emulsin in den Samen gewisser Pomaceen (Rép. de Pharm. p. 312; Pharm. Centralbl. Bd. 38, p. 698). — (S. 288)
550. **v. Manassein, M.,** Zur Frage von der alkoholischen Gährung ohne lebende Hefezellen (Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 3061). — (S. 284)
551. **Martinand, V.,** Sur l'oxydation et la casse des vins (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 124, p. 512). — (S. 271)
552. **Martinand, V.,** L'oxydation et la casse des vins (Moniteur vinicole p. 94).
553. **Miquel, P.,** Étude sur la fermentation ammoniacale et sur les ferments de l'urée [Suite] (Annales de Micrographie t. 9, p. 302). — (S. 287)
554. **Mittelmeier, H.,** Beitrag zum Studium der Einwirkung der Diastase auf die Stärke (Mitth. der österr. Versuchsstation f. Brauerei und Mälzerei Heft 7).
555. **v. Moraczewski, W.,** Ueber die Enzyme (Archiv f. Physiol. Bd. 69, p. 32). — (S. 285)
556. **Neumeister, R.,** Bemerkungen zu E. Buchner's Mittheilungen über Zymase (Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 2963). — (S. 284)
557. **Pawlewski, Br.,** Unsicherheit der Guajakreaktion auf wirksame Diastase (Ibidem p. 1313). — (S. 257)
558. **Perraud, J.,** Sur la casse des vins (Revue de Viticulture p. 371).
559. **Petit, P.,** Produits de saccharification de l'amidon par la diastase (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 125, p. 355). — (S. 261)
560. **Pfleiderer, R.,** Ein Beitrag zur Pepsin- und Labwirkung (Pflüger's Archiv Bd. 66, p. 605). — (S. 267)
561. **dal Piaz,** Das Fuchsig- oder Braunwerden von Weisswein (Allg. Weinzeitung No. 6).

562. **Pohl, J.,** Zur Kenntniss des oxydativen Fermentes (Archiv f. exper. Pathol. und Pharm. Bd. 38, p. 65). — (S. 270)

563. **Puriewitsch, R.,** Sur la destruction de l'amygdaline et de l'hélicine par les moisissures (Compt. rend. de la Soc. de Biologie p. 686). — (S. 288)

564. **Reinitzer, F.,** Ueber das zellwandlösende Enzym der Gerste (Zeitschrift f. physiol. Chemie Bd. 23, p. 175). — (S. 264)

565. **Reinitzer, F.,** Berichtigung zu der Grüss'schen Arbeit: „Ueber Zucker- und Stärkebildung in Gerste und Malz" (Wochenschr. f. Brauerei p. 486).

566. **de Rey-Pailhade, J.,** Existenz des von G. Bertrand in der Constitution der Oxydasen angenommenen Proteïnkörpers (Bull. soc. chim. [Paris] t. 17, p. 756). — (S. 274)

567. **Rideal, S.,** and **R. Orchard,** Notes on the bacteriolysis of gelatin (Analyst).

568. **Röhmann, F.,** Zur Kenntniss der bei der Trypsinverdauung aus dem Caseïn entstehenden Produkte (Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. Bd. 30, p. 1978).

569. **Sanguineti, J.,** Contribution à l'étude de l'Amylomyces Rouxii de la levure chinoise et des moisissures ferments de l'amidon (Annales de l'Inst. Pasteur t. 11, p. 264). — (S. 285)

570. **v. Sigmond, E.,** Beitrag zur Einwirkung der Diastase auf unverkleisterte Stärke (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 261). — (S. 260)

571. **Sommer, L.,** Beiträge zur Kenntniss des Labfermentes und seiner Wirkung (Archiv f. Hygiene Bd. 31, p. 319). [Thierphysiologische vergleichende Untersuchungen über die milchcoagulirende Kraft des Magens bei jüngeren und älteren Thieren und verschiedener Theile der Magenschleimhaut bei einem und demselben Thiere.]

572. **Stavenhagen,** Zur Kenntniss der Gährungserscheinungen (Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 2422). — (S. 281)

573. **Stone, W.,** Die Einwirkung von Enzymen auf Stärkesorten verschiedenen Ursprungs (U. S. Departm of Agric. Office of exp. stations 1896 Bull. no. 34; p. 29). — (S. 260)

574. **Takamine, J.,** Verfahren zur Herstellung eines diastatischen Enzyms bezw. einer Enzymmischung (Patent-Schr. No. 90465; Zeitschrift f. Spiritusindustrie p. 27). — (S. 259)

575. **Takamine, J.,** Verfahren zur Verzuckerung stärkehaltigen Materiales (Patentschr. No. 90464; Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 46). — (S. 260)

576. **Verfahren** zur Verzuckerung und Vergährung mittelst Mucedineen (Franz. Patent No. 265245; ertheilt an Collette Fils & Boidin, Zeitschrift für Spiritusindustrie p. 368). — (S. 262)

577. **Waugh, A.,** The enzymic ferments in plant physiology (Science NS. vol. 6, p. 950).

578. **Wróblewski, A.,** The chemical constitution of diastase: Occurrence of an Araban in diastase-preparations (Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. 30, p. 2289). — (S. 257)

Diastase

Wróblewski (578) stellt sein Diastasepräparat her durch Ausziehen von vorher mit 68proc. Alkohol abgewaschenem, fein gemahlenem Malz mit 2 l 45proc. Alkohol. Der Auszug wurde mit absolutem Alkohol versetzt bis zur Concentration von 70 %, der gesammelte Niederschlag wieder in 45proc. Alkohol gelöst und nochmals ausgefällt. Der Niederschlag wurde dann in möglichst wenig Wasser gelöst, mit Magnesiumsalz gefällt, dialysirt und endlich mit Alkohol und Aether gefällt. Das so erhaltene rein weisse Präparat löste sich fast ohne Rückstand in Wasser und war diastatisch äusserst wirksam. Beim Kochen mit Säure bildete sich eine Eiweissfällung, und die Flüssigkeit reducirte stark Fehling's Lösung. Die Analysen gaben keine einheitlichen Resultate, so dass der Verdacht vorlag, es liege gar keine einheitliche Substanz vor.

Durch Behandeln der wässerigen Lösung mit Kaliumquecksilberjodid und verdünnter Salzsäure wurde ein voluminöser Niederschlag erhalten. Das Filtrat von demselben liess bei Alkoholzusatz ein weisses Präcipitat fallen, das keine diastatische Wirkung hatte und sich mittels Magnesiumsulfat ausfällen liess. Die Lösung des ausgefällten Körpers drehte stark links und gab beim Erhitzen mit Säuren Arabinose. Es handelt sich also um ein komplexes Kohlehydrat, ein Araban.

Aus dem Kaliumquecksilberjodid-Niederschlag suchte Verf. durch succesive Behandlung mit Silberkarbonat und Schwefelwasserstoff die Diastase rein zu erhalten. Er erhielt auf diese Weise eine opalisirende Lösung, die Stärke energisch verzuckerte und die Eiweissreaktionen gab, sich durch basisches Bleiacetat aber nicht fällen liess. Beim Behandeln mit Alkohol verliert die Substanz ihre Wasserlöslichkeit, bleibt aber auch dann noch diastatisch wirksam. Die wasserlösliche Diastase enthielt 16,2, die unlösliche Modifikation 15,3 % Stickstoff. Mit 20 % Salzsäure erhitzt, geben beide Ammoniak, stickstoffhaltige Basen und Amidosäuren. Daraus zieht Verf. den Schluss, dass die Diastase ein Eiweisskörper ist. (Journal of the federated Institutes of Brewing.) *Behrens.*

Pawlewski (557) macht auf eine Unsicherheit der von C. J. Lintner gefundenen Reaktion von wirksamer Diastase auf Guajaktinktur, welche mit einigen Tropfen käuflichem Wasserstoffsuperoxyd versetzt ist, aufmerksam. Das Reaktionsgemisch zeigt sofort oder innerhalb weniger Minuten eine Blaufärbung, welche durch Invertin, Pepsin und andere ähnliche Fermente

nicht hervorgerufen wird. — Tritt die Blaufärbung sofort ein, so kann nur dann auf die Anwesenheit wirksamer Diastase geschlossen werden, wenn ausser der letzteren kein anderer Körper vorhanden ist, welcher mit Guajak eine Blaufärbung giebt. Innerhalb weniger Minuten geben aber auch noch eine ganze Reihe anderer Körper wie z. B. Pepton, Gelatine, Eiweiss eine ähnliche Farbenreaktion. Ja, es giebt sogar die Guajaktinktur allein mit Wasserstoffsuperoxyd in der Kälte nach einigen Minuten, beim Erwärmen sogleich, eine Blaufärbung. *Schulze.*

Brown, Morris und **Millar** (507) betonen gegenüber LINTNER[1] auf Grund neuer Untersuchungen die Giltigkeit ihres Gesetzes, wonach bestimmte Beziehungen zwischen dem Drehungs- und dem Reduktionsvermögen der Stärke-Umwandlungsprodukte der Diastase bestehen. Mit der Dauer der Diastasewirkung nimmt das Reduktionsvermögen zu, die Drehung dagegen ab. Das Endprodukt Maltose hat das niedrigste Drehungs-, dagegen das höchste Reduktionsvermögen. Unter der Annahme, dass LINTNER's sowie OST's[2] Präparate noch 2 % Wasser enthielten, führen auch die von diesen beiden Forschern gefundenen Werthe zu demselben Gesetz. Nur die „Isomaltose“ LINTNER's bildet eine Ausnahme. Das bekräftigt die Ansicht von BROWN und MORRIS, dass die Isomaltose kein chemisch einheitlicher Körper ist[3]. *Behrens.*

Brown, Morris und **Millar** (508) leiten die von ihnen beabsichtigten Untersuchungen über die Hydrolyse der Stärke ein durch eine übersichtliche Darstellung der Methoden, welche sie zum Studium der Produkte der Hydrolyse benutzt haben. Es werden behandelt die Beziehungen des spec. Gewichtes der Lösungen zum Gehalt an Substanz, das Drehungsvermögen und seine Bestimmung und die des Reduktionsvermögens gegenüber FEHLING'scher Lösung. *Behrens.*

Green (535) hat, angeregt durch BROWN und MORRIS, welche grüne Laubblätter des Morgens diastasereicher fanden als am Abend, die Wirkung des Lichtes auf Diastaselösungen (Malzextrakt, Lösungen von Malzdiastase, Speicheldiastase und Blattextrakte) untersucht und findet, dass mehrstündige Beleuchtung mit weissem Sonnenlicht 20-60 % der Diastase zerstört. Bei Ausschaltung der ultravioletten Strahlen nahm die diastatische Wirkung der bestrahlten Lösungen zunächst zu, um später abzunehmen. Von den verschiedenen Strahlen waren Ultraroth, Roth, Orange und Blau von günstigem Einfluss. Die diastatische Wirkung wurde um 4,75-53,5 % gesteigert. Die stärker brechbaren Strahlen wirkten dagegen zerstörend auf die Diastase. Deutlich liess sich eine Nachwirkung der Belichtung erkennen. Die deletär wirkenden Strahlen werden von den Lösungen absorbirt. Ei-

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 312.
[2]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 314.
[3]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 311.

weissstoffe, die in den Lösungen vorhanden oder zugesetzt sind, wirken schützend gegenüber der schädigenden Wirkung des Lichtes. Auch der Farbstoff der Gerste wirkt als schützender Schirm. Ebenso wie in Lösungen wirkt das Licht auch auf die Diastase in lebendigen Blättern.

Verf. schliesst aus seinen Versuchen, dass in Blättern und den geprüften diastatisch wirksamen Auszügen neben dem diastatischen Enzym gewisse Mengen eines Zymogens vorhanden seien, das durch Belichtung mit ultrarothen, rothen, orange und blauen Strahlen in aktive Diastase übergeführt wird. Von den stärker brechbaren Strahlen dagegen wird die Diastase zerstört.

Weitere Versuche führen zu dem Ergebniss, dass in der lebenden Zelle das diastatische Enzym nicht im Chlorophyllkorn, sondern im farblosen Protoplasma lokalisirt ist. Die Rothfärbung mancher Pflanzentheile wirkt als Schirm gegenüber den die Diastase zerstörenden Strahlen des Spektrums. Von besonderem Interesse ist endlich der mit der Arbeit gelieferte Nachweis, dass auch ausser durch den Chlorophyllapparat in den Pflanzen das Licht als Energiequelle benutzt wird. (Journal of the federated Institutes of Brewing.) *Behrens.*

Takamine (574) hat auf die Herstellung von Enzymen in einer sehr wirksamen und concentrirten Form ein Patent erworben. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass man Sporen eines geeigneten Pilzes gemäss dem Patent No. 79763[1] auf Kleie oder dergl. aussät und nach der zweckmässigen Entwickelung des Pilzes die erhaltene Masse mit künstlich nicht inficirter Kleie oder dergl. mischt und die Mischung thunlichst bald, d. h. bevor eine weitere wesentliche Pilzvermehrung eintreten kann, auslaugt, worauf eventuell aus der auf diese Weise gewonnenen Enzymlösung das Enzym bezw. die Enzyme nach bekannten Methoden ausgefällt werden oder die Enzymlösung concentrirt wird.

Das erzielte Produkt ist eine amorphe, trockene Masse oder ein Pulver von weisser oder hell gelblich-brauner Farbe, leicht löslich in Wasser und besitzt die Fähigkeit, verkleisterte Stärke in Zucker umzuwandeln. Dasselbe hat nicht die Eigenschaft der Malzdiastase, mit Guajaktinktur, welche mit Wasserstoffsuperoxyd gemischt ist, eine blaue Färbung zu geben.

Die Auslaugung des mit dem rohen oder unbehandelten Material des Wachsthumsbodens für die Pilze gemischten Taka-Koji erfolgt unmittelbar nach der Zusammenmischung dieser beiden Massen und ehe die Pilze des Taka-Koji das noch unbehandelte Wachsthumsbodenmaterial durchdrungen haben. Es sind gleich gute Resultate erzielbar, wenn zwei besondere Extrakte, nämlich ein Extrakt von Taka-Koji und unabhängig davon ein Extrakt einer gleichen Menge unbenutzter Kleie oder rohen unbe-

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 160.

handelten Wachsthumsbodenmaterials hergestellt und dann erst zusammengemischt werden, worauf aus dieser Extraktmischung das Enzym gefällt wird, so dass also das Taka-Koji mit seinem Pilzwachsthum mit der Kleie in keiner Weise in Berührung kommen konnte. Der Zweck und der Erfolg des Mischens von Taka-Koji mit Kleie oder von Taka-Kojiextrat mit Kleieextrakt ist die Verringerung der Kosten, da praktische Versuche die Thatsache ergeben haben, dass auf diese Weise die Hälfte des sonst erforderlichen Taka-Koji einė gleich grosse und sogar grössere diastatische Wirkung ausübt, als wenn Taka-Koji allein benutzt wird. *Will.*

Takamine (575) hat ein weiteres Patent für ein Verfahren zur Verzuckerung stärkehaltigen Materiales erhalten, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass man dieses Material in üblicher Weise verkleistert und darauf mit einem Enzym bezw. einer Enzymmischung einmaischt, deren Herstellung durch das Patent No. 90463 geschützt ist. (Siehe vorstehendes Referat.) *Will.*

Stone (573) hat folgende Stärken geprüft: Mais, Weizen, Reis, Kartoffel und süsse Kartoffel (Batatas edulis). An Enzymen wurden verwendet: 1. Diastase aus frischem Malz, durch Extrahieren mit kaltem destillirtem Wasser gewonnen. 2. Ptyalin, menschlicher Speichel. 3. Pankreatin als Handelspräparat. 4. Taka-Diastase oder „Taka-Koji“.

Die aus den Versuchen erhaltenen Resultate werden folgendermassen zusammengefasst: 1. Die Stärken von Kartoffeln, süsser Kartoffel, Mais, Reis und Weizen zeigen grosse Unterschiede in ihrer Empfänglichkeit für die Einwirkung der Enzyme. 2. Diese Unterschiede gehen so weit, dass unter genau denselben Bedingungen einzelne Stärken die 80fache Zeit gebrauchen zur völligen Löslichmachung oder Verzuckerung wie andere. 3. Diese Unterschiede treten mehr oder weniger in derselben Ordnung gegenüber allen Enzymen auf. 4. Mit der am leichtesten gelösten Stärke beginnend ist die Ordnung für Malzextrakt: süsse Kartoffel, Kartoffel, Mais, Reis, Weizen; für Pankreasflüssigkeit: Kartoffel, süsse Kartoffel, Mais, Weizen und Reis; für Taka-Diastase war die Kartoffelstärke schneller veränderlich als wie irgend eine andere. 5. Gewisse Versuche zeigten, dass die Schnelligkeit der Umwandlung in besonderen Fällen proportional ist der Concentration der Fermentlösung. (Chem. Centralbl.) *Will.*

v. Sigmond (570) hat, angeregt durch C. J. Lintner's Mittheilung über die Einwirkung der Diastase auf unverkleisterte Stärke[1], Untersuchungen ausgeführt, um die Lintner'schen Angaben zu controliren und die Verlässlichkeit des Verfahrens selbst festzustellen. Im Ganzen ergab sich dabei, dass das Verfahren ohne beständiges Rühren unsicher, die Resultate folglich ungenau sind. Diesen Umstand sucht Verf. durch die An-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 154.

wendung eines Rührwerkes aufzuheben, und gelang es ihm immer klumpenfreie Lösungen und damit einheitliche Einwirkung der Diastase auf jedes Stärkemehlkörnchen zu erzielen. Die Versuche umfassten Kartoffel-, Reis-, Mais-, Weizen- und Roggenstärke. Zur diastatischen Wirkung diente immer ein nach LINTNER's Vorschrift frisch zubereiteter Malzauszug. Wenn man die Kartoffelstärke als normal betrachtet, so scheint ihr die Weizenstärke am nächsten zu stehen. Roggenstärke verhält sich in unverkleistertem Zustande gegen Diastase viel reaktionsfähiger, wogegen Mais- resp. Reisstärke sich am widerstandsfähigsten zeigen. Die Kleisterbildungstemperatur sowie die Temperaturangaben des völligen Auflösens scheinen in logischer Uebereinstimmung mit den Angaben des Hauptverfahrens zu sein.

Aus einer Tabelle ist ersichtlich, welche Unterschiede der Analysen-Resultate bei Parallel- wie auch bei separaten Controlversuchen entstehen können. Im Allgemeinen sind auch die mit grosser Sorgfalt durchgeführten Controlversuche nicht analytisch genau übereinstimmend, aber der Unterschied zwischen dem Verhalten der verschiedenen Stärkearten ist viel entschiedener, als dass diese Fehler das Verfahren unbrauchbar machen würden.

LINTNER's Endresultate zeigen an vielen Stellen grössere Abweichungen von denjenigen des Verf., überschreiten auch die grösste Grenze der Unterschiede zwischen den Parallelversuchen des Verf. um Vieles. Namentlich sprach LINTNER das gleichmässige Verhalten der Mais- und Reisstärke aus, welche laut des Verf. Endresultaten entschieden differiren. Ferner fand LINTNER die Roggenstärke bei 60° viel weniger reaktionsfähig als Weizenstärke, während Verf. das umgekehrte Verhältniss fand, welches sich am besten bei 55° C. bemerken lässt. *Will.*

Petit (559) giebt die sehr unvollständigen Resultate einer eben von ihm begonnenen Arbeit über die Zwischenprodukte der Wirkung von Diastase auf Stärke, um sich die Priorität zu sichern. Einen Auszug zu geben, ist unmöglich. *Behrens.*

Ling und **Baker** (547, 548) führen aus, dass Maltose, mit FEHLING-scher Lösung unter den von WEIN angegebenen Bedingungen erhitzt, pro 1 g 1,079 g Kupfer reducirt. Die in der Tabelle von WEIN angegebenen Zahlen sind demnach, wie auch BROWN, MORRIS und MILLAR gefunden haben, um 4,5 % zu niedrig. Bei der begrenzten Einwirkung von Diastase auf Stärke bei 70° wurden neben Maltose die folgenden unvergährbaren Produkte erhalten: α-Malto-Dextrin $C_{86}H_{62}O_{31}$, ein Produkt, das mit dem Malto-Dextrin von BROWN und MORRIS identisch ist, aber [a] D = 180 und das Reduktionsvermögen R = 32,81 besitzt; β-Malto-Dextrin, $C_{24}H_{42}O_{21}$, identisch mit PRIOR's Achroodextrin III, hat [a] D = 171,6 und R = 43. Es wurde ferner eine Substanz $C_{12}H_{22}O_{11}$, die mit Maltose isomer ist, aus dem unvergährbaren Rückstand derjenigen Fraktionen isolirt, die früher durch LINTNER als Isomaltose bezeichnet worden sind. Die Substanz hat [a]

D = 156 und R = 62,5 und besteht vielleicht aus dem einfachen Dextrin $C_{12}H_{20}O_{10} \cdot H_2O$, dessen Existenz die Verff. früher wahrscheinlich gemacht haben. Da die Substanz eine geringe Menge eines krystallinischen Osazons gab, enthielt sie vielleicht Maltose. Behandelt man die drei Substanzen einige Stunden bei 60° mit einem Ueberschuss von Diastase, so werden die Reduktionsvermögen derselben 90, 91,5 und 94. Es scheint sich aus den Versuchen zu ergeben, dass Stärke bei der Hydrolyse durch Diastase in eine Reihe von Malto-Dextrinen von successive abnehmendem Molekulargewicht und zunehmendem Reduktionsvermögen verwandelt wird. Das Drehungs- und das Reduktionsvermögen der Verbindungen sind diejenigen von Gemischen der Stärke und der Maltose. Die Formeln der Malto-Dextrine lassen sich nicht aus der Annahme berechnen, dass das Reduktionsvermögen derselben von Maltose herrührt, die mit Stärke gemischt ist. (Chem. Centralbl.)

Will.

Grüss (539) hat folgende Frage untersucht: Verläuft der Darrprocess in ähnlicher Weise wie der Trockenprocess oder wie der Reifungsprocess, und wie hat man, wenn der letztere Fall anzunehmen ist, von diesem Gesichtspunkte aus den Darrprocess zu leiten, damit die Umbildungsprodukte welche während des Wachsthums entstehen, nicht zurückgebildet werden?

Verf. bespricht zunächst die Stoffumwandlungen, welche im wachsenden Korn stattfinden. Dem vom Schildchen abgesonderten Enzym kommen folgende 3 Eigenschaften zu:

1. Eine diastatische Wirkung, durch welche Stärkekörner corrodirt werden und die Stärke in Maltose übergeführt wird.

2. Eine cytatische Wirkung, durch welche leicht angreifbare Hemicellulosen gelöst und verzuckert werden; die schwerer angreifbaren Hemicellulosen (z. B. Mannan) erfordern zu ihrer Lösung eine sehr verlängerte Wirkung.

3. Eine invertirende Wirkung, durch welche Rohrzucker gespalten wird.

Will.

Das **Verfahren zur Verzuckerung und Vergährung mittelst Mucedineen** (576) [Patent Collette Fils & Boidin] besteht aus nachstehenden aufeinanderfolgenden Operationen:

1. Verflüssigung der Stärke ohne Verzuckerung durch Erhitzen der Masse unter Zusatz einer geringen Menge entweder von Säure oder von Malz, oder einer Reinkultur von Mucedineen bezw. von Diastase von Mucedineen, oder endlich durch eine äusserst feine Zertheilung der Partikelchen der verkleisterten Stärke auf mechanischem Wege mittelst Rührwerk oder einer Zerkleinerungsvorrichtung.

2. Kochen der Masse in geschlossenen Gefässen um die Verflüssigung zu vervollständigen und die Masse gleichzeitig zu sterilisiren unter Vermeidung von Reinfektion.

3. Abkühlen und Lüften der Maische unter Anwendung reiner Luft und Impfung mit verzuckernd wirkenden Mucedineen.

4. Verzuckerung und unmittelbar darauffolgende Vergährung der flüssigen Stärke durch die Mucedineen unter eventuellem Zusatz von Hefe oder von Schimmelpilzen.

5. Filtration der Rückstände.

Hierzu wird bemerkt, dass das Verfahren schon seit längerer Zeit in mehreren französischen Brennereien im Betrieb sei und sich dort, wie es scheint, bewährt habe. Die Ausbeute sei eine wesentlich höhere als der Höchstertrag, welcher bis jetzt nach den in Frankreich und auch in Belgien üblichen Verfahren erzielt worden ist. Zudem soll der Alkohol, welchen man bei diesen neuen Verfahren gewinnt, sich durch einen besonders angenehmen Geschmack und feines Aroma auszeichnen. (Zeitschr. f. Spiritus-Industrie p. 368.) *Will.*

Celluloseenzym

Behrens (495) kommt bei seinen Untersuchungen über den Wurzelschimmel der Reben zu höchst interessanten Ergebnissen, die jedoch von denen Viala's oft ganz fundamental verschieden sind. Von vornherein verwirft er des Letzteren Methode, eine Reinkultur des Pilzes durch Abwaschen der Pilzwatten zu erzielen. Ebensowenig Erfolg versprach er sich von der Anwendung von Kaliumsulfokarbonat, welches nach den Angaben Viala's die andern Pilze tödten soll, nicht aber Dematophora necatrix. Nachuntersuchungen entsprachen den Erwartungen. Die Sporen vieler Pilze, insbesondere auch der gewöhnlichen Schimmelarten, wurden durch 0,1 bis 1,0proc. Lösungen nicht getödtet, sondern entwickelten sich kräftig. Die von Viala angegebene Methode zur Isolirung des Wurzelschimmels erwies sich also, wie zu erwarten, als unbrauchbar.

Verf. wählte nun, da die Plattenkulturmethode ihn im Stich liess und von ihm Conidien nicht beobachtet wurden, ein Verfahren, welches auf die vorausgesetzte grosse Wachsthumsenergie und die Fähigkeit der Dematophora, noch bei niedriger Sauerstoffspannung zu gedeihen, gegründet war. Er mischte Rebholzspähne mit Sägemehl und füllte diese in hohe, unten tubulirte Flaschen mit aufgeschliffenem oberem glockenförmigem Theil. Nach Sterilisirung wurde oben eine Spur von den Rhizoctonien des rohen Materials hingebracht. In 7 unter 8 Fällen traf zuerst ein Pilz am Boden der Flasche ein, der in Reinkultur abgeimpft werden konnte, also die andern Pilze in der Schnelligkeit des Wachsthums nach unten überholt hatte. Er war der Dematophora necatrix sehr ähnlich und ist wahrscheinlich von Viala dafür gehalten worden. An den akropetalen Enden der Fäden entstehen birnförmige oder kugelige Anschwellungen, die den Chlamydosporen Viala's vollkommen gleichen, nur in den Kulturen von Behrens reichlicher

auftraten. Diese Pseudo-Dematophora wächst auf allen möglichen Hölzern, am besten aber auf Rebholz; ausserdem bietet der Pilz insofern grosses Interesse dar, als er seinen Kohlenstoffbedarf aus reiner Cellulose decken kann. Er gedeiht in einer Lösung von 0,5 Kaliumphosphat und 0,25 Magnesiumsulfat in 100 Wasser mit 5 g gereinigtem schwedischem Filtrirpapier vortrefflich. Der Pilz hydrolysirt die Cellulose, doch wird der entstehende Zucker sofort verbraucht und kann nicht durch Fehling'sche Lösung nachgewiesen werden. Die Umwandlung geschieht durch ein Ferment, welches noch fortwirkt, wenn die Lebensthätigkeit des Pilzes durch Chloroform aufgehoben wird; dann ist auch Zucker durch Fehling'sche Lösung nachzuweisen. Ausser diesem Celluloseferment bildet der Pilz noch ein peptonisirendes, ein stärkelösendes Ferment, ausserdem Invertin und sogar Emulsin.

Die Pseudodematophora ist sehr verbreitet, jedoch wie es scheint nicht pathogen für Reben, sondern erst die abgestorbenen Teile zersetzend. Wenigstens fielen die sämmtlichen Infektionsversuche auch an anderen Pflanzen negativ aus. Zum Schluss spricht Verf. seine Zweifel darüber aus ob ihm dieselbe Krankheit vorgelegen habe, wie Hartig, da er an seinem Material die echte Dematophora necatrix nicht finden konnte. *Migula.*

Reinitzer (564) untersuchte, angeregt durch die von Brown und Morris[1] erhaltenen Resultate, das zellwandlösende Enzym, Cytase, der keimenden Gerste, das schon bei 60° in wässeriger Lösung zerstört wird, während die diastatische Kraft der Auszüge bei dieser Temperatur erhalten bleibt. Schon Brown und Morris haben gefunden, dass die Gerstencytase verschiedenen Zellwänden gegenüber sich sehr verschieden verhält, die einen angreift, die anderen wenig oder nicht. Sie gehen dabei von der Ansicht aus, dass alle diese Zellwände aus Cellulose beständen, und suchen die verschiedene Widerstandsfähigkeit gegenüber der Cytase durch leichte Verschiedenheiten („geringe Verholzung" u. dergl.) zu erklären. Demgegenüber macht Reinitzer geltend, dass die Verschiedenheit in dem Wirkungsgrade der Cytase sich sehr einfach erkläre, wenn das Enzym nicht die Fähigkeit hat, Cellulose zu lösen, sondern nur andere leichter hydolysirbare Bestandtheile der Zellmembran (Hemicellulosen), die ja sehr verbreitet und in verschiedenen Membranen in sehr verschiedener Menge vorhanden sind[2]. Der einzige Beweis, den Brown und Morris dafür erbringen, dass die Cytase resp. das Scutellum von Gerstenkeimen Cellulose zu lösen vermag, steht, wie der Verf. eingehend zeigt, auf recht schwachen Füssen.

Um die Frage zu lösen, untersucht Reinitzer zunächst die chemische Natur der Zellwände, welche durch die Gerstencytase gelöst werden. Die Zellwände des Gerstenendosperms werden durch einen Luftmalzextrakt

---

[1]) Journal of the chem. Soc. 1890, p. 458.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 426: Grüss.

sehr bald gelöst. Die Mittellamelle leistet den meisten Widerstand. Es zeigte sich nun, dass die Zellwände des Gerstenendosperms schon durch 15minutliches Kochen mit 0,1proc. Salzsäure vollständig in Lösung übergeführt werden. Cellulose wird dadurch gar nicht angegriffen. Die im Endosperm der Gerste vorliegende Wandsubstanz übertrifft also in ihrer Hydrolysirbarkeit sogar die von SCHULZE studirten Hemicellulosen, welche ein 1-2stündiges Kochen mit 1-$1^1/_4$proc. Salzsäure zur Lösung verlangen, ein Verfahren, das wirkliche Cellulose noch nicht angreift. Die Hemicellulosen in den Zellwänden des Gerstenendosperms übertreffen fast die Stärke in der Leichtigkeit, mit der sie sich verzuckern lassen. Widerstandsfähiger noch als die Mittellamelle des innern Endosperms ist die Wand der Kleberzellen sowohl gegen Malzextrakt wie gegen verdünnte Säuren. Die Zellwände der Kartoffel verhalten sich gegen Malzauszug sowie beim Kochen mit ganz verdünnter Säure (0,1 $^0/_0$ Salzsäure) umgekehrt wie das Gerstenendosperm. Die Mittellamelle wird gelöst, die übrige Wand widersteht. Ebenso verhalten sich die Parenchymzellwände der Möhrenwurzeln. Hier besteht also die Mittellamelle aus einer leicht verzuckerbaren und durch Malzenzym angreifbaren Hemicellulose. Immer aber trifft die Lösung durch Malzauszug nur solche Zellwände oder Wandantheile, welche aus leicht hydrolysirbaren Hemicellulosen bestehen.

Um quantitativ die Wirkung eines Malzauszuges auf Cellulose zu prüfen, wurde solche nach dem Weender Verfahren aus Baumwolle, Apfel, Steckrübe, Filtrirpapier und Kartoffeln hergestellt. Es ist bekannt, dass die so dargestellte Cellulose immer noch Hemicellulosen enthält. Abgewogene Quantitäten wurden mit Malzauszug behandelt und nach dem Auswaschen zurückgewogen. Die gefundenen Differenzen sind sehr geringfügig, meist zweifellos auf Versuchsfehler zurückzuführen, wie ein blinder Versuch zeigte. Dazu kommt, dass durch eine Kalibehandlung die Cellulose etwas hydrolysirt und damit der lösenden Wirkung des Enzyms zugänglicher gemacht wird. Dementsprechend waren die Gewichtsabnahmen von einmal schon geprüften Rohfasermengen bei einer zweiten Behandlung mit Malzextrakt viel geringer. Bei Apfelrohfaser z. B. betrug die Gewichtsabnahme das erste Mal 5,8 $^0/_0$, das zweite Mal nur 0,82 $^0/_0$. Bei der ersten Behandlung wurde die vorhandene Hemicellulose grösstentheils herausgelöst, so dass bei der zweiten nur noch geringe Mengen der löslichen Substanzen vorhanden waren. Endlich wurde ein reineres Enzympräparat (Verfahren von LINTNER zur Darstellung von Rohdiastase) hergestellt, um eine stärkere Enzymlösung bereiten zu können. Die Gewichtsverluste der aus Leinwand, Markpapier, Steckrübe und Apfel hergestellten Cellulosen betrugen bei 30stündiger Behandlung 0,11 (Steckrübe) bis höchstens 0,82 (Apfel) $^0/_0$. Die im Luftmalz angenommene Cytase vermag also Cellulose sicher nicht zu lösen.

Der letzte Abschnitt ist dem Nachweis gewidmet, dass zur Zeit kein Grund besteht, im Malzauszug das Bestehen eines von der Diastase verschiedenen, zur Lösung leicht hydrolysirbarer Hemicellulosen befähigten Enzymes anzunehmen. Verf. ist geneigt, der Diastase diese Fähigkeit zuzuschreiben. Jedenfalls ist es mit den jetzigen Hilfsmitteln unmöglich, die hypothetische Cytase von der Diastase zu trennen. Erhitzen auf 60° C. zerstört die Fähigkeit des Malzextraktes zur Lösung von Hemicellulosen nicht, schwächt dieselbe vielmehr nur, wie ja auch die diastatische Kraft dadurch geschwächt wird. Sicherlich giebt es aber viele Hemicellulosen, welche durch Gerstenenzym (Diastase) nicht angegriffen werden. (Kleberzellen der Gerste, Endosperm der Dattel, Lupinensamen u. s. f.). Samen, welche in ihren Zellwänden solche Hemicellulosen führen, erzeugen bei der Keimung wahrscheinlich besondere Enzyme zur Lösung derselben. Diesen mag der Namen Cytase reservirt bleiben. *Behrens.*

Pepsin

Auerbach (494) knüpft seine Untersuchungen an die häufige Beobachtung an, dass die Gegenwart von Zucker im (Gelatine-) Nährboden störend wirkt auf die Verflüssigung der Gelatine durch solche Bakterien, deren Fähigkeit zur Bildung proteolytischer Enzyme feststeht.

Verf. konnte die Beobachtung für eine Menge von Organismen bestätigen, und zwar war allgemein bei Verwendung von Fleischbouillon-Gelatine die Verflüssigung mehr gehemmt durch Trauben- als durch Milchzucker (2 %). Aber auch die Wachsthumsintensität wurde durch Zuckerzusatz vermindert. Das Bacterium vulgare zeigte sich als besonders geeignetes Untersuchungsobjekt, mit dem deshalb die weiteren Versuche angestellt wurden. Es liegen zwei Möglichkeiten zur Erklärung der beobachteten Hemmung vor: Entweder wird aus dem Zucker Säure gebildet, die das vorhandene tryptische Enzym des Organismus nicht zur Wirkung kommen lässt, oder aber es wird bei Gegenwart von Zucker überhaupt kein Trypsin gebildet. Die erste Möglichkeit wurde dadurch ausgeschaltet, dass auch bei Neutralisation der etwa gebildeten Säure durch MgO keine Verflüssigung der Gelatine eintrat, obwohl die Bakterien in dem Gelatine-Magnesiagemisch gediehen, und obwohl Magnesiagegenwart die Wirkung des Trypsins nicht verhindert. Direkte Versuche über den Trypsingehalt von Zuckerbouillon-Kulturen von Bacterium vulgare hatten ein ganz negatives Resultat. Zucker selbst hindert die Wirksamkeit des Bakterien-Trypsins nicht.

Es unterliegt also keinem Zweifel, dass das Ausbleiben der Verflüssigung bei Zuckerzusatz darauf beruht, dass die Bildung eines proteolytischen Enzymes unterbleibt, ein neues Beispiel für die Regulation des Stoffwechsels durch äussere Verhältnisse. *Behrens.*

Pfleiderer (560) fand, dass auf die eiweissverdauende Kraft des Pepsinfermentes unter den verschiedenen Säuren im Allgemeinen diejenigen mit grösserer „Avidität" günstiger — d. h. in relativ geringerer Menge befördernd — einwirken als die minder aviden Säuren. Die Ausnahmestellung, welche die Schwefelsäure in dieser Beziehung einnimmt, erklärt sich wahrscheinlich aus einer specifischen Giftwirkung, welche diese als solche wie auch besonders in Form von Salzen auf das Pepsin auszuüben vermögend ist.

Um den relativen Einfluss verschiedener Säuren auf die milchcoagulirende Wirkung des Labfermentes zu erforschen, stellte Verf. folgende Versuche an:

Frische Kuhmilch wurde in Portionen von je 5 ccm auf zahlreiche Röhrchen vertheilt. Unter Schütteln fügte man zu der einen bestimmte Mengen der zu prüfenden Säuren (Concentration $^1/_{10}$ normal), zu den anderen ausser der Säure noch 0,15 ccm einer filtrirten Lösung von 0,002 g Grübler-schen Labpulvers in 10 ccm Wasser. Alsdann setzte man die Röhrchen in ein Wasserbad von 36-38° C. und bemühte sich, so genau als möglich zu beobachten, in wie viel Minuten die Gerinnung der Milch in den einzelnen Röhrchen einzutreten begann. Die gefundenen Minutenzahlen giebt nachstehende Tabelle:

Menge der Säure in ccm:	Ohne Lab		Mit Lab					
	1,5	2,0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
Salzsäure	35	30	70	55	44	35	20	10
Salpetersäure	55	45	75	60	46	38	25	15
Milchsäure	35	20	85	65	50	40	30	20
Essigsäure	75	60	90	70	55	47	35	25
Schwefelsäure	65	50	100	80	70	45	40	33
Phosphorsäure	150	120	110	90	80	70	50	35

Hierzu sei noch bemerkt, dass die erwähnte Labmenge ohne jeden Säurezusatz erst in sehr viel längerer Zeit als mit Zusatz von je 0,05 ccm der verschiedenen Säuren die Coagulation der Milch herbeizuführen vermochte; ferner, dass bei alleinigem Zusatz von je 1 ccm der verschiedenen Säuren zur Milch die Gerinnung erst nach 3 oder mehr Stunden, bei Zusatz von 2,5 ccm aber durch die anderen Säuren sofort, allein durch die Phosphorsäure erst nach Verlauf von etwa einer Stunde eintrat. *Leichmann.*

Labferment

v. Freudenreich (529) versucht auf verschiedene Weise, sich sterile Lablösungen zu verschaffen, die für wissenschaftliche Untersuchungen auf

dem Gebiete der Käsefabrikation vielfach nothwendig, jedenfalls vortheilhaft wären. Bereits früher[1] hat er die Sterilität der Lablösung durch Filtration durch ein Chamberlandfilter erreicht. BAUMANN suchte die Sterilität durch fraktionirte Sterilisation bei 58,5° zu erreichen, mit wenig Glück, da die in einzelnen Versuchen erreichte Keimfreiheit nicht ganz zweifellos war, und ausserdem durch dieses Vorgehen das Lab fast die Hälfte (43,5%) seiner Wirksamkeit einbüsste[2].

Von Antisepticis untersuchte FREUDENREICH Chloroform, Thymol, Formaldehyd, Kaliumbichromat, Salol und Glycerin. Chloroform im flüssigen Zustande und Chloroformdämpfe schädigten bei Einwirkung auf feste Labpräparate (HANSEN's Tabletten No. 2) die Wirksamkeit nicht, sterilisirten aber auch nicht. Chloroformwasser (2% Chloroform), in dem eine Tablette gelöst wurde, vernichtete die Labwirkung; Sterilität war nicht zweifellos erreicht. Kaliumbichromat in 0,005% Lösung sterilisirt nicht, schwächt aber die Wirksamkeit. Auch Thymol erwies sich als unbrauchbar, weil solche Concentrationen (2% und mehr), welche die Keime zerstören, auch die Wirksamkeit des Labes beeinträchtigen bis vernichten. Salol und Glycerin wirkten gar nicht sterilisirend. Formaldehyd schädigt die Wirksamkeit des Labes ausserordentlich. Immerhin ist die Schädigung des Labs durch 0,5-1proc. Lösungen nicht so intensiv, dass man es nicht zur Sterilisation verwenden könnte; die letztere wird erreicht. In den Versuchen des Verf. wurde eine Tablette in 100 resp. 500 ccm einer ein- resp. in 500 ccm einer einhalbprocentigen Formaldehydlösung aufgelöst. Durch die erstere wurde die Wirksamkeit des Labs in zwei Tagen auf $^1/_4$ oder $^1/_5$ der ursprünglichen herabgemindert, im anderen Falle viel weniger, manchmal nach 10 Tagen nur auf die Hälfte. Mit der Dauer der Formaldehydwirkung nimmt natürlich die Schwächung der Wirksamkeit zu.

Trotzdem giebt Verf. der Filtration vor dem Formaldehyd den Vorzug. Die Herabminderung der Wirksamkeit, die durch das Filtriren ja ebenfalls eintritt, lässt sich durch Anwendung sehr concentrirter Lablösungen unschädlich machen.

Endlich untersucht Verf. noch den Einfluss des Erhitzens auf die Coagulirbarkeit der Milch und folgert aus seinen Versuchen, dass eine nicht zu lange Erhitzung auf 68° die Labfähigkeit der Milch nicht schädigt. Höhere Temperaturen oder längeres Erhitzen setzen allerdings die Labfähigkeit herab, aber selbst 115-120° vernichten dieselbe nicht. Eine so hoch erhitzte Milch bedarf nur ganz ausserordentlich grosser, praktisch unmöglicher Labmengen zum Coaguliren. *Behrens.*

Camus und **Gley** (517) kommen bezüglich der Abhängigkeit des Labenzyms von Temperaturextremen zu folgenden Schlüssen:

---

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 195.

[2]) KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 209.

1. Bei niederer Temperatur (0-15°) ist das Labenzym nicht unwirksam; es ist aber zum Eintritt der Wirkung die Gegenwart sehr geringer Mengen von Milchsäure nöthig, die für sich allein Caseïn nicht fällen.

2. Vollkommen trockenes Lab kann unbeschadet seiner Wirksamkeit auf 100, ja auf 130-140° erwärmt werden. Daraus würde sich die Möglichkeit ergeben, sterile Milch mit sterilem Lab zu verkäsen, was wenigstens für die wissenschaftliche Erforschung der Käsereifung sehr wichtig werden könnte.

3. Eine Lösung von Lab in destillirtem Wasser verliert schon bei längerem Aufbewahren bei 40° von ihrer Wirksamkeit. In saurer Lösung ist es widerstandsfähiger, und liegt sogar das Optimum der Wirksamkeit bei 48°. *Behrens.*

Nach **Giacosa** (533) weiss man im Orient, dass die Samen von Carthamus tinctorius ein milchcoagulirendes Ferment enthalten, von dessen Wirkung man sich überzeugen kann, wenn man zerquetschte Samen jener Pflanze mit wenig Milch in Berührung bringt. Eine wirksame Lösung des Enzymes erhält man, indem man auf die zu einem Brei zerquetschten Samen verdünnte, ca. 0,1proc. HCl einige Stunden einwirken lässt. Dieses Enzym zeigt noch bei 55°, nicht aber bei 58° Aktivität. (Chemikerztg.) *Leichmann.*

Lipase, fettverseifendes Enzym

Camus (515) findet, dass Penicillium glaucum auf Glycerinestern gedeiht; der Pilz bildet ein Fette verseifendes Enzym, Lipase, das Verf. extrahirt. Doch erhält er nur wenig, immerhin aber deutlich wirksame Extrakte. *Behrens.*

Camus (516) prüft den Extrakt von Kulturen des Aspergillus niger auf Raulin'scher Flüssigkeit auf die Gegenwart von fette Oele spaltenden Enzymen und erhält nur schwache Wirkungen, was er der mangelhaften Extraktionsmethode zuschreibt. *Behrens.*

Hanriot und **Camus** (542) bestimmen die fettspaltende Wirkung von Blutserum (den Gehalt an Lipase), indem sie 1 ccm der Flüssigkeit zu 10 ccm einer 1proc. Lösung von Monobuttersäureglycerinester fügen, nach Zusatz von Phenolphthalein mit Na_2CO_3 genau neutralisiren und nach 20 Minuten dauernder Erwärmung auf 25° den Säuregehalt mittels einer Sodalösung (2,12 g CO_3Na_2 im Liter) bestimmen. *Behrens.*

Gérard (532) prüft mit Hilfe des Verfahrens von Hanriot und Camus[1] den Extrakt von Penicillium glaucum auf seinen Gehalt an fettspaltendem Enzym und findet ein solches. Auch vermag Penicillium auf Raulin'scher Flüssigkeit, der Glycerinbuttersäureäther zugesetzt ist, zu

[1]) Vgl. vorstehendes Referat.

wachsen und das Fett zu spalten. Emulsin, das von Penicillium auch gebildet wird, hat keine verseifende Wirkung auf Fette. *Behrens.*

Hanriot (541) führt den Nachweis, dass die im Serum und im Pankreassaft des Hundes vorhandenen fettspaltenden Enzyme (Lipasen) nicht identisch sind, in der Weise, dass er Verdünnungen herstellt, die in alkalischer Lösung gleiche Wirksamkeit besitzen, und nun diese Verdünnungen in neutraler Lösung auf Buttersäureglycerinäther wirken lässt. Es stellte sich dann das Serumenzym als viel wirksamer heraus als das andere; es wirkt also in buttersaurer Lösung viel stärker. Auch nimmt die Wirkung der Serum-Lipase mit Zunahme der Temperatur (bis 42°) zu, die der Pankreas-Lipase nicht. Dagegen sind die Lipasen aus Aal- und aus Pferdeblut identisch. *Behrens.*

Oxydasen

Pohl (562) untersucht die oxydirenden Enzyme, in erster Linie des Thierkörpers, dann aber auch der Pflanzen mit Hilfe der Indophenolreaktion. Unter dem Einfluss der „Oxydasen" verbinden sich d-Naphtol und Phenylendiamin zu blauem Indophenol unter Austritt von Wasserstoff, der zu Wasser oxydirt wird.

Die Blaufärbung tritt in Gemischen beider Körper ein bei der Einwirkung wässeriger Blattauszüge von Sambucus nigra, Syringa vulgaris und Ailanthus glandulosa, sowie von Tannennadeln. Fällt man aus diesen Auszügen mit Alkohol die Enzyme, so verlieren die drei ersteren Auszüge ihre Wirksamkeit, während der erzeugte Niederschlag aktiv ist. Dagegen giebt Tannennadelextrakt mit Alkohol überhaupt keinen Niederschlag und bleibt aktiv. Aufkochen zerstört wohl die oxydirende Wirkung der drei ersten Auszüge, nicht aber die des Tannennadelauszugs. Bei letzterem sowie bei Hefeextrakt, der sich ähnlich verhält, kann also von einem oxydirenden Enzym, einer Oxydase, nicht die Rede sein. Das Terpentin der Tannennadeln ist ohne Einfluss auf die Mischung von d-Naphtol und Phenylendiamin. Endlich zeigt Pohl noch, dass auch ein wohl charakterisirter chemischer Körper, der nichts mit „Oxydasen" gemeinsam hat und bei Siedehitze durchaus unverändert bleibt, das Amygdalin, die Indophenolreaktion hervorruft.

Dadurch wird die enzymatische Natur der in Pflanzensäften stattfindenden Oxydationen mindestens sehr in Frage gestellt. Jedenfalls ist die Förderung von Oxydationen in verschiedenen Fällen auf sehr verschiedenartig konstituirte Körper zurückzuführen, nicht immer auf solche, welche in ihrem Verhalten gegen Alkohol und Hitze sich den bekannten hydrolysirenden Enzymen nähern. *Behrens.*

Cazeneuve (520) giebt eine Darstellung der Geschichte unserer Kenntnisse von den Oxydasen. Er selbst hat die Oenoxydase aus einem

zum Rahnwerden neigenden Beaujolaiswein durch wiederholtes Ausfällen mit Alkohol dargestellt. Das so gewonnene Präparat besteht wesentlich aus dem mit Oxydase vermischten Weingummi. Die wässerige Lösung verhält sich wie eine Lakkaselösung; ihre Wirksamkeit wird bei 70-75 ° sofort zerstört. Guajaktinktur wird gebläut, der Weinfarbstoff zerstört; nur sind die Farbstoffe der spanischen und türkischen Weine resistenter als die der französischen Rothweine. Alle Polyphenole werden oxydirt. Schweflige Säure zerstört die Oenoxydase. Verf. führt den Reichthum der 96er Beaujolaisweine an Oenoxydase auf die eigenartigen Vegetationsverhältnisse zurück, welche die Bildung des Enzyms in den Beeren begünstigt haben sollen, indem er es als unzweifelhaft hinstellt, dass die jungen amerikanischen Veredelungen ein besonders oxydasereiches Produkt geliefert haben. Botrytis hat 1896 alle Trauben gleichmässig befallen, kann also keine Unterschiede im Oxydasegehalt und in der Neigung zum Braunwerden verursacht haben.

Behrens.

Martinand (551), der früher schon[1] gezeigt hat, dass die Oxydation in Most und Wein durch Vermittelung eines Enzyms erfolgt, findet, dass auch eine Abschwächung der Acidität ohne Gegenwart von Oxydase bei Luftzutritt das Braun- oder Rahnwerden des Weines zur Folge hat. Ein Oxydasezusatz beschleunigt nur das Eintreten der Erscheinung. Beim Braunwerden verschwindet aus dem Wein eine vorher darin vorhandene Substanz, welche mit Aether sich ausschütteln lässt und die Gerbstoffreaktionen giebt: Grün- oder Gelbbraunfärbung mit Eisenchlorid, Rosafärbung mit Alkalien, Fällbarkeit durch Albumin. In einem mit Aether gewaschenen Wein lässt sich das Rahnwerden künstlich nicht mehr erzeugen. Jedenfalls spielt also die ätherlösliche Substanz eine Rolle beim Braunwerden des Weines. *Behrens.*

Bouffard (501) verfolgt die Einwirkung der Wärme und der schwefligen Säure auf die Oenoxydase, welche das Braunwerden des Weines verursacht. Bezüglich der Widerstandsfähigkeit des Enzyms gegen die Temperatur findet er, dass dieselbe abhängt von der Zusammensetzung der Flüssigkeit, in der die Oxydase gelöst ist. Das aus einem zum Braunwerden neigenden Wein durch Alkohol niedergeschlagene Enzym wurde in Wasser gelöst und die Lösung in drei Theile getheilt; der erste blieb ohne Zusatz, zum zweiten kam 10 °/₀ Alkohol, zum dritten so viel Weinsäure, dass die Acidität 0,5 °/₀ Schwefelsäure entsprach. Portionen von je 1 ccm dieser Oxydaselösungen wurden im Wasserbade auf verschiedene Temperaturen 2 Minuten lang erwärmt und dann die Wirkung auf 3 Tropfen Guajaktinktur beobachtet. Aus der Intensität der auftretenden Blau-Färbung war zu ersehen, dass die schädigende Wirkung der Erwärmung um so grösser

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 331, 332.

war, je näher die Erwärmungstemperatur dem Punkte kam, wo die Oxydase zerstört wird. Dieser letztere Punkt lag bei dem Versuche

für die	neutrale wässerige	Lösung bei	72,5°,
„ „	alkoholische	„ „	60,0°,
„ „	weinsaure	„ „	52,5°.

Höherer Gehalt an Alkohol resp. Säure erniedrigt die kritische Temperatur. Auch die Dauer der Erwärmung ist von Einfluss: Eine Temperatur von 60° zerstört bei 20 Minuten Dauer die Wirksamkeit einer wässerigen Oenoxydaselösung sicher, während eine Dauer von 2 Minuten ohne Wirkung ist. Eine Erwärmung des Weines auf 60-65° wird also in der Praxis sicher genügen, um vor dem Braunwerden zu schützen.

Was die Wirkung der schwefligen Säure betrifft, so weist Verf. nach, dass diese Säure weder durch ihre eigenen reducirenden Eigenschaften den Farbstoff des Weins vor der Oxydation schützt noch mit dem Farbstoff eine gegen Sauerstoff stabile Verbindung eingeht. Vielmehr zeigt Bouffard, dass eine nach der gewöhnlichen Methode aus einem geschwefelten Wein dargestellte Oxydase nicht mehr oxydirend wirkt. Die schweflige Säure zerstört also die Oxydasen und schützt dadurch den Wein gegen das Rahnwerden. *Behrens.*

Cazeneuve (521) stellt aus einem mit 0,004 g SO_2 vorbehandelten Wein, der sehr zum Braunwerden neigte und ohne vorausgehende Schwefelung äusserst wirksame Oenoxydase-Präparate gab, den die Oxydase enthaltenden Niederschlag mit Alkohol dar und findet denselben gänzlich unwirksam. Die schweflige Säure zerstört also das oxydirende Enzym und damit die Ursache des Braunwerdens, und hindert das letztere nicht etwa dadurch, dass sie die oxydable Substanz vor der Oxydation schützt. Dementsprechend wirkte denn auch ein Zusatz des sehr oxydablen Formaldehyd nicht vorbeugend gegen das Eintreten des Rahnwerdens in einem dazu neigenden Wein. *Behrens.*

Bertrand (498) fiel der hohe Gehalt seiner wirksamen Laccasepräparate aus dem Lackbaum (Rhus vernicifera) an Mangan auf (2,5 °/₀ der Gesammtasche). Bei fraktionirter Fällung mit Alkohol gelang es ihm zwei Präparate zu erhalten, deren eines wirksamer war als das ursprüngliche, das andere weniger wirksam. Mit dem Grade der Wirksamkeit nahm nun auch der Gehalt an Mangan bei den drei Präparaten ab. Um zu entscheiden, ob das ein rein zufälliges Zusammentreffen war, stellte Verf., nachdem der Versuch, die Rhus-Laccase zu reinigen, gescheitert war, aus dem Saft der Luzerne ein sehr manganarmes Oxydasepräparat ($\frac{1}{50000}$ Mangan) dar, das ausserordentlich wenig wirksam war, dessen Wirksamkeit aber durch einen Zusatz von Mangansalzen ausserordentlich gesteigert wurde. Eine zweiprocentige Hydrochinonlösung absorbirte bei gewöhnlicher Temperatur und bei sechsstündiger Dauer des Versuches folgende Mengen Sauerstoff:

Mit Mangansalz versetzt	0,3	ccm
„ Laccase aus Luzerne versetzt	0,2	„
„ Mangansalz und Laccase versetzt	6,3	„

Das Mangan kann durch kein anderes Metall, auch nicht durch Eisen ersetzt werden.

Verf. glaubt, dass diese Versuche auf die Rolle des in Spuren in den Pflanzen vorkommenden Mangans Licht zu werfen geeignet seien. Er bezeichnet solche Enzyme, zu deren Wirkung die Gegenwart eines zweiten Körpers, in unserem Falle ein Mangan-, bei der Pektase ein Kalksalz[1] nöthig ist, als „co-ferments". *Behrens.*

Weiterhin untersucht **Bertrand** (499) die Wirkung von wässerigen Mangansalz-Lösungen auf Hydrochinon und findet, indem er überall gleiche Mengen des Metalls verwendet, dass die Mangansalze als Sauerstoffüberträger auf das Hydrochinon wirken, und zwar die organischen Salze energischer als die anorganischen, und unter sich um so energischer, je höher das Molekulargewicht der Säure ist. Bertrand stellt sich die Wirkungsweise der Mangansalze so vor, dass dieselben in wässeriger Lösung partiell „hydrolysirt", in freie Säure und Manganoxyd gespalten werden (!). Das Manganoxyd oxydirt sich an der Luft zu Mangandioxyd, wobei der molekulare Sauerstoff gespalten und ein Atom zu weiteren Oxydationen disponibel gemacht wird. Das Mangandioxyd wird durch die freie Säure wieder gelöst, und auch dabei wird ein Atom Sauerstoff für Oxydation frei. Je schwächer die Säure, je höher unter den organischen Säuren ihr Molekulargewicht ist, um so mehr wird das Mangansalz in wässeriger Lösung hydrolysirt sein, um so energischer wird seine Oxydationswirkung sein. Entsprechend fasst Bertrand die Laccase als Mangansalz einer schwachen Säure von Proteïnnatur und sehr hohem Molekulargewicht auf, die ausserordentlich stark hydrolysirt wird und dementsprechend sehr energisch oxydirt. *Behrens.*

Im Gegensatz zu Bertrand weist **Lagatu** (544) dem Eisen eine besondere Rolle bei der Wirkung der Oxydasen zu. Fügt man zu einem gesunden Wein ganz geringe Mengen eines Eisenoxydsalzes, so wird er bei Luftabschluss nicht verändert, bei Luftzutritt dagegen bildet sich eine Trübung, die durchaus der braun gewordener Weine gleicht. Bei gleichzeitigem Zusatz von schwefliger Säure bleibt, auch wenn die Luft Zutritt hat, die Trübung aus. Die Untersuchung von Weinen vor und nach dem (spontanen) Rahnwerden ergab, dass fast der gesammte Gehalt des Weines an Eisen in den Niederschlag übergeht. Dementsprechend sieht Lagatu die Rolle der Oxydase beim Braunwerden nur darin, dass sie die im Wein enthaltenen Ferro- in Ferrisalze verwandelt. Die letzteren erzeugen dann die Trübung. *Behrens.*

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 289; Bd. 6, 1895, p. 333.

de Rey-Pailhade (566) glaubt, dass die von Bertrand angenommene Proteïnsubstanz mit dem von ihm entdeckten Philothion identisch sei, das bei den Respirationserscheinungen eine grosse Rolle spielt. (Chem. Centralbl.)

Will.

Laborde (543) untersucht den Gaswechsel beim Rahnwerden des Weines. Er schüttelt 1 l kranken Weines mit einem bestimmten Luftquantum und analysirt nachträglich den Luftrest. Das Verhältniss zwischen der ausgegebenen Kohlensäure und dem absorbirten Sauerstoff schwankte in drei Fällen zwischen 0,47-0,58-0,63. Aehnliche Resultate erhielt der Verf., als er einen gesunden Wein mit einem oxydasehaltigen Botrytis-Auszug versetzte und dann prüfte. Aus der Gesammtmenge des absorbirten Sauerstoffs sowie aus der Thatsache der CO_2-Bildung folgt ohne Weiteres, dass die Ansicht Lagatu's, das Braunwerden des Weines beruhe auf dem Uebergang der Ferroverbindung des Weines in Ferrisalze, unmöglich richtig sein kann; zu dieser Oxydation reichten viel geringere Sauerstoffmengen aus.

Auch Oxydaselösungen, von Botrytis oder aus krankem Wein gewonnen, absorbiren Sauerstoff und geben Kohlensäure ab. Die Wirksamkeit der Oxydase wird dabei mehr und mehr abgeschwächt und endlich gleich Null, sobald die Oxydase durch Oxydation zerstört ist. Die Abschwächung der Oxydasen durch die Wärme zeigt sich auch darin, dass um so weniger Sauerstoff von einem kranken Wein fixirt wird, je höher er vorher erwärmt war.

Zwei kranke Weine wurden auf ihren Gaswechsel beim Schütteln mit Luft untersucht, nachdem ein Theil eines jeden vorher mit schwefliger Säure (0,05 g pro Liter) behandelt war.

Es ergab sich Folgendes pro Liter:

Wein	Unbehandelt (Controle) Sauerstoff absorbirt ccm	Kohlensäure ausgegeben ccm	Mit 0,05 g SO_2 pro 1 behandelt Sauerstoff absorbirt ccm	Kohlensäure ausgegeben ccm
No. 1	50,8	32,4	52,8	37,6
No. 3	110,2	63,8	107,0	68,6

Die Menge des absorbirten Sauerstoffs ist also gleich geblieben und viel grösser, als der angewandten SO_2-Menge entspricht, abgesehen davon, dass ein Theil der letzteren auch nach dem Versuch noch als solche vorgefunden wurde. Höchstens ist die Menge der gebildeten CO_2 etwas erhöht.

Jedenfalls kann die unbestreitbare Wirksamkeit der schwefligen Säure als Vorbeugungsmittel gegen das Rahnwerden des Weines weder auf ihre leichte Oxydirbarkeit noch darauf zurückgeführt werden, dass sie die Oxydase zerstörte. *Behrens.*

Bourquelot (502) vergleicht die Wirkung der Oxydasen mit jener des Indigcarmin auf Schwefelwasserstoff. Letzterer reducirt in wässeriger Lösung den Farbstoff zu Indigweiss, wobei er selbst in Wasser und Schwefel

zerfällt. Beim Schütteln mit Luft wird wieder Indigcarmin regenerirt, das weitere Mengen von Schwefelwasserstoff oxydiren kann u. s. f. Von den Oxydasen unterscheidet sich das Indigcarmin in diesem Falle nur dadurch, dass es bei Siedehitze beständig ist. *Behrens.*

Bourquelot (504), der schon im Vorjahr gezeigt hatte, dass eine Oxydaselösung in Chloroformwasser ihre Wirkung 2-3 Monate lang behält, prüft die Haltbarkeit der Pilzoxydase in einer Glycerinlösung. Schon Schaer (Vierteljahrsschrift der naturforsch. Ges. Zürich, 1896, p. 233) hatte gefunden, dass im Glycerinauszug von Phytolacca decandra die Oxydase dieser Pflanze ihre Wirksamkeit über ein Jahr bewahrt. Dasselbe bestätigt Bourquelot für den Extrakt von 250 g Lactarius velutinus in 850 g Glycerin, obwohl derselbe in nicht ganz gefüllten Gefässen und im Licht aufbewahrt war. *Behrens.*

Alkoholgährung erregende Zymase

Ed. Buchner (510) giebt in einer auch für weitere Kreise verständlichen Form eine Uebersicht über die Vorstellungen, welche seit dem Ende des 17. Jahrhunderts bis in die neueste Zeit über das Wesen der Gährung herrschend waren. Die vitalistische Theorie war durch Pasteur's Eingreifen Siegerin geblieben. Auch Liebig hat dies (1870) durch Modificirung seiner Gährungstheorie anerkannt. Denn eine lebende Zelle kann sich nicht zersetzen; nur einzelne Stoffe können höchstens in Zersetzung sein und diesen Zerfall auf den Zucker übertragen. Eine ganz ähnliche Annahme hatte Moritz Traube schon 1858 ausgesprochen. Diese Theorie setzt also voraus, dass sich in den Hefezellen neben allen anderen Stoffen auch ein Körper vorfindet, welcher die Gährung bewirkt. „Wenn niedere Organismen“, sagt Traube, „die Ursache der Gährung sind, darf eine gesunde Naturforschung daraus nur schliessen, in diesen Lebewesen seien Stoffe, die Gährungserscheinungen bewirken. Die Stoffe müssen isolirt werden, und wenn dies nicht gelingt, so liegt es daran, dass die zur Abscheidung angewandten Mittel jene Stoffe verändern.“ Auch andere Chemiker theilten diese Ansicht, insbesondere Felix Hoppe-Seyler, der eine principielle Unterscheidung zwischen Gährwirkung, verursacht durch lebende Hefezellen, und Enzymwirkung, bedingt durch lösliche Eiweissstoffe, verwarf. Nägeli hat, nachdem eine Trennung der Gährungserscheinungen von den lebenden Zellen durch Nachweis eines entsprechenden Enzyms nicht gelungen war, eine rein physiologische Erklärung des Gährungsvorganges versucht, die grosse Verwandtschaft mit der Enzymtheorie zeigt; nur kann die Gährwirkung nach Nägeli niemals vom lebenden Protoplasma getrennt werden, da sie eben nur vom lebenden Plasma ausgeht. Buchner berichtet sodann über seine eigenen Entdeckungen, nach welchen es ihm gelungen ist, durch Zerreiben und Auspressen von Hefe unter einem Druck von 500

Atmosphären einen Presssaft zu gewinnen, welcher die Eigenschaft besitzt, Kohlehydrate in Gährung zu versetzen ohne Gegenwart von Organismen. Zur Einleitung des Gährungsvorganges braucht es also keines so complicirten Apparates, wie ihn die Hefezelle vorstellt. Als Träger der Gährwirkung des Presssaftes erscheint vielmehr eine gelöste Substanz, zweifelsohne ein Eiweisskörper, der als Zymase bezeichnet wird. Es bleibt fraglich, ob die Zymase den schon länger bekannten Enzymen direkt zugetheilt werden darf. Man wird in der Annahme kaum fehlgehen, dass die Zymase dem lebenden Protoplasma der Hefezellen viel näher steht, als das Invertin, und wohl zu den genuinen oder nativen Eiweisskörpern gehört. *Will.*

Ed. Buchner (511) beschreibt das Verfahren, nach welchem es gelingt, die Gährwirkung von den lebenden Hefezellen zu trennen. Dasselbe besteht im Wesentlichen darin, dass die mit Quarzsand und Kieselguhr gemischte Hefe unter einem Druck von 4-500 Atmosphären ausgepresst wird.

Der Presssaft vermag Kohlehydrate in Gährung zu versetzen. Beim Mischen mit dem gleichen Raumtheile einer concentrirten Rohrzuckerlösung tritt schon nach $^1/_4$-1 Stunde regelmässige Kohlensäureentwickelung ein, die Tage lang dauert. Ebenso verhalten sich Trauben-, Frucht- und Malzzucker; keine Gährungserscheinungen treten dagegen ein in Gemischen des Presssaftes mit gesättigter Milchzucker-, sowie mit Mannitlösung. In einem Falle waren aus einer 37proc. Saccharoselösung 2,1 g Alkohol durch Gährung entstanden.

Sättigen des Gemisches von Presssaft und Saccharose mit Chloroform verhindert die Gährung nicht. Ebenso wenig vernichtet Filtriren des Presssaftes durch ein sterilisirtes Berkefeldt-Kieselguhrfilter die Gährkraft.

Das Gährvermögen des Presssaftes geht mit der Zeit allmählich verloren, dagegen behält mit Rohrzucker versetzter Saft die Gährwirkung im Eisschrank mindestens 2 Wochen lang. Für die Theorie der Gährung sind bisher etwa folgende Schlüsse zu ziehen: Zunächst ist bewiesen, dass es zur Entwickelung des Gährungsvorganges keines so complicirten Apparates bedarf, wie ihn die Hefezelle vorstellt. Als Träger der Gährwirkung des Presssaftes ist vielmehr eine gelöste Substanz, zweifelsohne ein Eiweisskörper, zu betrachten. Verf. bezeichnet denselben als Zymase.

Die Versuche wurden auch mikroskopisch untersucht und es fanden sich in allen Fällen keine Organismen, sondern lediglich Eiweissgerinnsel als Ursache der mehr oder minder starken Trübung. Von einem Versuch wurden auch 6 Plattenkulturen angelegt. Nach 6 Tagen zeigte eine Würzegelatineplatte 11 Colonien, die beiden anderen waren steril geblieben; die drei Peptongelatineplatten wiesen gleichmässig 50-100 Colonien auf und waren verflüssigt worden. In Anbetracht der bei diesen Versuchen zur Aussaat gelangten grossen Flüssigkeitsmengen (je 1 ccm) beweisen die Ergebnisse, dass die Gährwirkung nicht von Mikroorganismen ausgegangen ist, was

übrigens schon durch das rasche Auftreten der Gährungserscheinungen beinahe ausgeschlossen ist.

Die Auspressungsmethode ist auch zur Gewinnung des Inhaltes von Bakterienzellen geeignet. *Will.*

Ed. Buchner (511) weist darauf hin, dass sich gewichtige Stimmen dafür erhoben haben, es könnten vielleicht im Presssaft befindliche winzige Stückchen von lebendem Protoplasma den Zerfall des Zuckers veranlassen, obwohl der Hefepresssaft durch Kieselguhrkerzen filtrirt und demselben Chloroform zugesetzt werden kann, ohne die Gährwirkung zu vernichten.

Die neuen Versuche sprechen nicht zu Gunsten dieser Annahme. Die Herstellung des Presssaftes geschah nach der früheren Methode. Als Hefenmaterial diente Münchener untergährige Bierhefe, wie sie bei der Presshefenfabrikation zur Anwendung kommt. Sogenannte Getreidepresshefe, bezogen aus einer badischen Fabrik, lieferte einen Presssaft, welcher auf Rohrzucker keine deutliche Gährwirkung ausübte.

Auch der wirksame Presssaft, im Eisschrank aufbewahrt, wird nach zwei Tagen, bei gewöhnlicher Temperatur aber schon nach einem Tage unwirksam. An- oder Abwesenheit von Luft ist darauf ohne Einfluss. Wahrscheinlich muss die Ursache des Verderbens in dem Gehalt des Presssaftes an peptischen Enzymen gesucht werden. Die Gegenwart von solchen hat M. Kahn durch Aufgiessen von Presssaft auf erstarrte Gelatine konstatiren können. Das Unwirksamwerden geht mit einer Abnahme an gerinnbarem Eiweiss einher.

Diese Hypothese erklärt auch die konservirende Wirkung von starkem Rohrzuckerzusatz. Bei dieser Veränderlichkeit des Presssaftes und des Zymasevorrathes in den Hefezellen ist ein recht verschiedener Wirkungswerth des Presssaftes mehrerer Darstellungen zu erwarten. Zusatz von antiseptischen Mitteln, von Chloroform, von Benzol, und, wie H. Buchner ermittelt hat, von 1 % Natriumarsenit, vernichten die Gährwirkung nicht.

Der Presssaft kann zur Trockne gebracht werden, ohne seine Wirkung einzubüssen. Mit der fünffachen Menge Wasser löst sich die trockene hühnereiweissähnliche Masse bei 30° bis auf einen geringen Rückstand auf.

Auch durch Alkoholfällung ist es nach mehreren vergeblichen Versuchen gelungen, wirksame Substanz zu isoliren.

Bierhefe, die, mehrmals gewaschen, von oberflächlich anhaftendem Wasser in der hydraulischen Presse möglichst sorgfältig befreit und in sehr dünner Schicht ausgebreitet, 1-2 Tage an der Luft gelegen hatte, wurde bei 37° getrocknet. Die eine Hälfte (A, 18 g) wurde in mit Watte verschlossenen Kölbchen 6 Stunden auf 100° erhitzt, wodurch die Hefe, wie Controlversuche zeigten, zu Grunde ging. Die zweite Hälfte (B) wurde eine Stunde auf 140-145° erhitzt. Wurde der Inhalt beider Kölbchen unter aseptischen Vorsichtsmassregeln mit je dem doppelten Gewicht 37procentiger

steriler Saccharoselösung vermischt, so war bei A bei 37° nach 3 Stunden ein gewaltiges Schäumen in Folge Kohlensäureentwickelung zu bemerken, welches nach 5 Stunden zum Ueberschäumen der Masse aus dem Kölbchen führte, das aber nach etwa 10 Stunden aufhörte; bei B war keine Gasentwickelung zu bemerken. Die todte Hefe im Versuch A besass demnach Gährwirkung, offenbar auf Grund ihres Zymasevorrathes. Verf. weist hier auf die Beobachtungen des Ref.[1] hin, nach welchen bei niedriger Temperatur getrocknete und nach 9jähriger Aufbewahrung nicht mehr entwickelungsfähige Hefe noch Gährungserscheinungen hervorrief. Ref. hatte schon damals auf die Möglichkeit hingewiesen, dass auch todte Hefezellen noch Gährung erregen können; es würde sich um ein durch den Lebensprocess der Hefe erzeugtes Enzym handeln, das unabhängig von letzterer den Zucker in Alkohol, Kohlensäure u. s. w. spaltet.

Durch einstündiges Erhitzen auf 140-145° wird aber auch die Zymase vernichtet (Versuch B). Dieselbe steht demnach, was ihre Veränderlichkeit durch trockene Hitze betrifft, zwischen dem lebenden Hefenplasma und dem Invertin, welch' letzteres, wie Versuche ergeben haben, der eine Stunde auf 145° erhitzten Hefe noch in wirksamem Zustand entzogen werden kann.

Will.

H. Buchner (513) berichtet im Anschluss an die Mittheilungen von E. Buchner (s. oben) über einige Versuche, welche er selbst angestellt hat.

Bei steigender Concentration einer Zuckerlösung wird bald der Punkt erreicht, wo lebende Hefezellen in ihrer Lebensthätigkeit und damit in ihrer Gährwirkung gehemmt werden. 100 ccm Bierwürze, in der 60 g Rohr- oder Traubenzucker aufgelöst sind, können durch reichliche Aussaat von Bierhefezellen nach einigen Stunden in Gährung versetzt werden; bei einem Gehalt von 80 g Rohr- oder Traubenzucker pro 100 ccm Bierwürze ist dies aber nicht mehr möglich.

Die Gährung unterbleibt hier dauernd. Die hohe Zuckerconcentration wirkt schädlich auf die Zelle wie ein Antisepticum. Ganz anders verhält sich Hefepresssaft. 100 ccm Presssaft, in dem 60 oder 80 oder auch 100 g Rohrzucker gelöst sind, gerathen trotz dieser hohen Zuckerconcentration sofort, innerhalb weniger Minuten, in lebhafte Gährung mit Gasentwickelung, welche bald zu starker Schaumbildung an der Oberfläche führt und in gleicher Intensität 3 Tage hindurch und länger dauert.

Genau der gleiche Versuch lässt sich mit Glycerin anstellen. In 100 ccm gezuckerter Bierwürze mit 40 g Glycerin können die lebenden Hefezellen noch starke Gährung bewirken, bei 60 und 80 g Glycerin aber nur noch unvollkommen, bei 100 g nicht mehr, trotz reichlicher Aussaat. Hefepresssaft dagegen wird auch durch bedeutende Mengen zugesetzten Glycerins

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 106.

— 100 und 200 g pro 100 ccm Presssaft — nicht wesentlich in seiner Gährwirkung auf den zugesetzten Zucker beeinträchtigt.

Verf. wüsste nicht, wie sich schärfer zeigen liesse, dass dasjenige, was im Hefepresssaft die Gährung bewirkt, etwas Anderes sein muss, als die lebende Hefezelle selbst oder plasmatische Bruchstücke derselben. Von letzteren müsste doch angenommen werden, dass ihre Gährfunktion ebenso, ja noch mehr wie diejenige der ganzen, durch ihre Membran immerhin etwas geschützten Zelle durch hohe Zucker- bezw. Glycerinconcentrationen gehemmt und aufgehoben würde. Beim Hefepressaft ist dies nicht der Fall. Also muss da eine besondere gährungerregende Substanz vorhanden sein.

Die Versuche mit hohen Zucker- und Glycerinconcentrationen stimmen also in ihrem Ergebniss überein mit der schon früher festgestellten Thatsache, dass Zusatz von Chloroform, Benzol oder Natriumarsenit die Gährwirkung des Presssaftes nicht hemmt, obwohl sie für die lebende Zelle Antiseptica sind. Verf. kann noch hinzufügen, dass auch Aethyläther in Mengen, welche die Gährung durch lebende Hefezellen aufheben, im Presssaft den Gährungsvorgang zwar verlangsamt und abschwächt, aber keineswegs völlig verhindert. *Will.*

Green (536) giebt in kurzer Einleitung einen Auszug, aus den ersten zwei Mittheilungen Buchner's über „Alkoholische Gährung ohne Hefezellen und berichtet dann über seine eigenen Nachuntersuchungen an Hefepresssaft nach Buchner's Verfahren. Verf. vermisst in B.'s Auseinandersetzungen die Betonung zweier wichtiger Momente in der Wirkung des Presssaftes, nämlich der Abnahme des spec. Gewichtes der Zuckerlösung und der Bildung von Alkohol. Bei seinen Versuchen — er arbeitete mit verschiedenen Hefen und verschiedenen Zuckerarten — gelang ihm nie, die von Buchner angegebene reichliche Erzeugung von Kohlensäure zu erhalten. Das spec. Gewicht der Versuchsflüssigkeit nahm allerdings durchschnittlich in den ersten Tagen etwas ab. In dieser Beziehung wirkte in einem typischen Versuch der Presssaft immer schwächer etwa bis zum 6. Tage, nach welcher Zeit seine Wirkung wieder stieg.

Die Entwickelung von Kohlensäure war ausserordentlich gering und stand zur Abnahme des spec. Gewichtes in gar keinem Verhältniss. Vollständig misslang ihm die Erzeugung von Alkohol durch Presssaft. Wohl fand sich stets schon im frischen Presssaft Alkohol, doch wurde derselbe in keinem Falle durch Zusatz ven Zucker-Lösungen zum Presssaft vermehrt. Verf. bestreitet daher, wenigstens für die englischen Brauereihefen, die Existenz eines alkoholische Gährung erregenden Enzyms und erwähnt dabei, dass auch Will, Lindner, Delbrück u. A. — von negativen Resultaten in derselben Frage berichtet haben.

Auch mit Buchner's Ansicht, dass die Gährwirkung des Enzyms mit der Gegenwart von gerinnbarem Eiweiss in Zusammenhang stehe, kann er

sich nicht einverstanden erklären. Ebensowenig lässt er — nach eigenen Erfahrungen — Buchner's Angabe gelten, dass gut getrocknete Hefezellen nach 6stündiger Erhitzung bei 100° C. ihre Gährkraft behalten. *Will.*

H. Buchner (514) berichtet in einem Vortrag über das von seinem Bruder E. Buchner ausgearbeitete Verfahren, durch Zerreiben und Auspressen von Hefe unveränderten Zellsaft zu gewinnen und erörtert eingehend die Wichtigkeit dieser Entdeckung nicht nur für unsere Anschauung über den Gährungsvorgang, sondern für die Zellwirkungen überhaupt, wobei speciell die Wirkung pathogener Bakterien berücksichtigt wird.

Nach Buchner kann nicht angenommen werden, dass etwa gröbere, nicht gelöste Bruchstücke des Plasmas der Hefezellen die Träger der Wirkung seien.

Die Gährwirkung geht von einer im plasmatischen Zellsaft, welcher die Lücken des netzförmig angeordneten Protoplasmas erfüllt, offenbar gelösten Substanz aus. Diese Substanz, die Zymase, ist, einmal gebildet, von dem organisirten Plasma in ihrer Wirkung unabhängig. Dieselbe bietet eine gewisse Analogie mit dem Invertin auf Grund der Erscheinung, dass Sättigen des Gemisches von Presssaft und Zuckerlösung mit Chloroform die Gährung nicht verhindert. Durch Zusatz von 1 % Natriumarsenit, welcher die lebenden Hefezellen vollständig an ihrer Gährthätigkeit verhindert, büsst die Zymase kaum merklich an Wirksamkeit ein. Die Zymase kann also nicht als im Wesentlichen verflüssigte lebende Substanz der Hefezellen gedacht werden. Höchstens könnte sie in dem Sinne der durch Kupffer eingeführten Nomenklatur zu den paraplastischen Substanzen gerechnet werden. Indess ist auch dies fraglich. Jedenfalls aber haben wir es bei der Zymase mit einem aktiven gelösten Zellprodukt von Eiweissnatur zu thun, wobei die Aktivität darin begründet ist, dass die Substanz von selbst ohne sinnfällige chemische oder physikalische Veränderungen in einen unwirksamen, inaktiven Zustand übergeht. Die Lösung der Substanz ist wahrscheinlich eine micellare im Sinne Nägeli's.

E. Buchner hat bereits ermittelt, dass die Aktivität des Presssaftes erhalten bleibt, wenn demselben von vornherein Rohrzucker zugesetzt wird. Rohrzucker konservirte die Gährkraft am besten, dann Malzzucker, weniger gut Traubenzucker, gar nicht Milchzucker, der durch die Zymase nicht vergohren wird. Die Konservirung ist abhängig von der Concentration; die durch die Gährung entstehende Kohlensäure ist dabei nicht betheiligt. Es muss also der Gährungsvorgang selbst, die Spaltung des Zuckermoleküls, das die Konservirung Bedingende sein, ein Schluss, der auffällig an Nägeli's Gedankengang erinnert, wonach der Gährungsvorgang selbst dem Gährungserreger von Nutzen sein müsse. Es wäre hier jedoch zum ersten Male die Möglichkeit einer Restitution der zuerst vorhandenen, dann verlorenen Aktivität auch ausserhalb der Zelle gegeben. Bei den Alexinen ist eine

Restitution der Aktivität ausserhalb des Organismus unter bestimmten Bedingungen bekannt.

Wahrscheinlich wird die Zymase von den lebenden Hefezellen ausgeschieden und der Gährungsvorgang erfolgt dann, wenigstens zum grossen Theil, unmittelbar aussen an der Peripherie der Hefezelle. Für die letztere Annahme sprechen zunächst Versuche von R. Rapp[1], wonach schon geringgradige konstante Schüttelbewegung im Stande ist, die Gährwirkung lebender Hefezellen zu unterdrücken. Die Vorstellung ist naheliegend, dass die von den Zellen ausgeschiedene Zymase bei heftigen Bewegungen derselben sofort in der Flüssigkeit vertheilt und auf diese Weise zu sehr verdünnt wird, um noch eine bemerkbare Wirkung zu üben.

Bei Vollgenuss des Sauerstoffes concentrirt sich die gesammte Zellenergie auf rascheste Neubildung lebender Substanz und schnellste Vermehrung. Bei theilweisem oder gänzlichem Mangel des Sauerstoffes dagegen beginnt die Zelle zunächst — einem, wie es scheint, im Zellenleben ziemlich allgemein gültigen Gesetze folgend — Bestandtheile ihres Inhaltes auszuscheiden. Aber das, was zufolge dieser Betrachtungsweise ursprünglich eine krankhafte Erscheinung gewesen war, wurde bei den gährungstüchtigen Saccharomycesarten durch zweckmässige phylogenetische Anpassung zu einer vortheilhaften Eigenschaft. Aus der Spaltung des Zuckermoleküls resultirt ein Energieüberschuss, der zur Reaktivirung der Zymase dient. Derselbe wird dazu dienen können, um auf einem unserer Vorstellung allerdings noch verschlossenen Wege die gährende Zelle, die Energide selbst, ebenfalls im steigernden Sinne zu beeinflussen.

Verf. weist schliesslich noch auf einige Analogieen im Gebiete der pathogenen Bakterien hin. *Will.*

Stavenhagen (572) erhebt gegen das Verfahren von Buchner das Bedenken, dass der Presssaft nicht steril ist; ebenso scheinen ihm die Filtrationsversuche durch sterilisirte Berkefeld-Filter nicht einwandsfrei, da ihm die unsichere Wirkung der letzteren aus der Literatur und eigener Erfahrung bekannt ist. Verf. glaubt jedoch den genau nach Buchner's Vorschrift gewonnenen Hefepresssaft leicht dadurch vollkommen steril erhalten zu können, wenn zur Filtration die von Kitasato angegebene Filtrirvorrichtung verwendet würde.

Der mit dieser Abweichung hergestellte Presssaft besass genau die von Buchner beschriebenen Eigenschaften, nur das specif. Gewicht wurde etwas höher gefunden. Die bakteriologische Untersuchung auf Würze und Nährgelatine ergab vollständige Sterilität des Presssaftes. In steriler Zuckerlösung waren jedoch mit dem Presssaft unter keinen Umständen irgend welche Gährungserscheinungen hervorzurufen.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 7, 1896, p. 86.

Sterile Lösungen von Trauben- und Milchzucker zeigten, mit Hefepresssaft in der von Buchner vorgeschriebenen Weise versetzt, selbst nach 14tägigem Stehen unter Watteverschluss keine Spur von Kohlensäureentwickelung. Nach dem Verf. kann die Intensität der Gährungserscheinungen, speciell die Kohlensäureentwickelung, niemals als Maass der Beurtheilung für die Mitwirkung der neben dem Hefeenzym im Presssaft vorhandenen Mikroorganismen angenommen werden. *Will.*

Ed. Buchner und **Rapp** (512) weisen darauf hin, dass die ungünstigen Versuchsergebnisse bei der Gewinnung eines Zucker vergährenden Presssaftes aus Hefe, über welche in der Literatur berichtet wird, entweder auf nicht genaues Einhalten der Methode zur Presssaftgewinnung oder auf die Beschaffenheit der verwendeten Hefe zurückzuführen sind. Die Methode versagte den Verff. selbst bei Anwendung von frischer Münchener untergähriger Bierhefe in mehr als dreissig Einzelfällen, die sich über den Zeitraum eines ganzen Jahres erstrecken, niemals.

Der Einwand, dass die Gährwirkung des Presssaftes durch etwa noch vorhandene Mikroorganismen bedingt sein könne, darf nunmehr als widerlegt gelten. Zunächst hat ein abermaliger Filtrationsversuch, und zwar diesmal mit einem auf seine Dichtigkeit geprüften Chamberland-Porzellanfilter, Presssaft von guter Gährwirkung geliefert. Ganz überzeugend sind ferner Vergleichsversuche ausgefallen zwischen der Gährkraft frischen Presssaftes und durch längeres Aufbewahren unwirksam gewordenen, dem je 1 g lebende Hefe (Presshefe) zugesetzt wurde. Beweisend wirkt ferner ein Vergleich des Gährvermögens von frischem Presssaft, andererseits des gleichen Presssaftes, nachdem er ein oder zwei Tage gestanden hatte. Mit dem Aufbewahren ist raschestes Zurückgehen der Gährwirkung zu konstatiren. Die frühere Annahme, dass dieses Schwinden des Gährvermögens mit der Anwesenheit von peptischen Enzymen im Presssaft zusammenhängt, konnte durch einen neuen Versuch gestützt werden.

Zum Messen der Gährkraft des Presssaftes diente das Verfahren von Meissl. Dasselbe hat gestattet den Einfluss der Temperatur, von Arsenitzusatz und verschiedenen Zuckerconcentrationen auf die Wirkung des Presssaftes zu bestimmen. Noch mehr Interesse verdienen aber die Vergleiche zwischen der Gährkraft verschiedener Presssäfte. Während die Presshefe der einen Münchener Fabrik in fünf Einzelversuchen Presssaft von annähernd gleicher Gährkraft lieferte, gab die Presshefe einer zweiten, kleineren Münchener Firma, obwohl letztere auch untergährige Bierhefe auf Presshefe verarbeitet wie jene, wesentlich schwächer wirkenden Presssaft. Das Produkt aus einer niederbayerischen Getreidepresshefe aber zeigte fast gar keine Gährwirkung; dasselbe Ergebniss hat früher schon der Presssaft einer badischen Getreidepresshefe geliefert. Es erklärt sich dies daraus, dass lagernde Presshefe keine gährungserregende Sub-

stanz ausbildet, dass im Gegentheil die ursprünglich vorhandene baldigst zerstört wird.

Verff. beschreiben nochmals eingehend die Bereitungsweise des Presssaftes, welche gegen die frühere etwas abweicht.

Verff. führen an dieser Stelle eine mikroskopische Kontrole des Ref. an, welche an einer der Hefemassen nach dem Zerreibungsvorgang, dem ersten und zweiten Auspressen durchgeführt wurde. In zwei verschiedenen Präparaten des rückständigen Presskuchens wurden gezählt: 437 Zellen; davon waren 4 % intakt, 13 % Uebergangsstadien (die Zellen hatten in Folge der Pressung Zellsaft abgegeben und enthielten keine Vacuolen mehr) 26 % alterirte Zellen, 57 % leere Zellhäute. Die Zahl der letzteren lässt sich schwer bestimmen und es ist wahrscheinlich der Procentsatz ein noch höherer.

Verff. theilen weitere Versuche über die Natur der Zymase mit.

Die frühere Annahme, dass ein Enzym des Presssaftes Gärwirkung bedinge, entspricht auch jetzt noch allen Thatsachen. Von einer wirklichen Isolirung der sogenannten Zymase ist zwar vorläufig keine Rede, jedoch konnte neuerdings bestätigt werden, dass die Alkoholfällung aus dem Presssaft noch Gährwirkung besitzt.

Im Vacuum bei 35° zur Trockne gebrachter Presssaft behielt im luftleeren Röhrchen eingeschmolzen die Gährwirkung 5 Monate lang.

Durch Hans Buchner wurde festgestellt, dass durch Zusatz von Rohr- oder Traubenzucker zu Bierwürze bis zum Entstehen einer 44proc. Lösung die Gährwirkung lebender Hefe bei gewöhnlicher Temperatur verhindert wird, nicht aber, selbst bei Zusatz bis zu 50proc. Lösung, die Gährkraft des Presssaftes.

Blausäure wirkt auf Zymase ebenso merkwürdig, wie auf andere Enzyme. Es scheint, dass eine lockere additionelle Verbindung zwischen Blausäure und den Enzymen des Presssaftes existirt, welche die Wirkung des letzteren verhindert, durch Ueberleiten von Luft aber bereits zerstört wird unter Regenerirung der Wirksamkeit.

Verff. theilen zum Schluss eine grössere Anzahl von Kohlensäurebestimmungen mit, welche nach der Methode von Meissl mit Presssaft und vergleichend mit Presssaft und Hefe erhalten wurden.

Sehr bemerkenswerth ist die rasche Abnahme der Gährwirkung. Vergleicht man die Gährwirkung des Presssaftes soweit wie möglich mit der von lebender Hefe, so findet sich ein gewaltiger Unterschied: 1 g gute Presshefe liefert (allerdings bei 30° und in 8proc. Zuckerlösung) innerhalb 6 Stunden etwa 1,4 g Kohlensäure; 100 ccm Presssaft, entsprechend 200 g Presshefe, lieferten aber in einer Versuchsreihe im Durchschnitt nur 0,18 g.

Etwas erhöhte Temperatur beschleunigt zwar die Wirkung der Zymase, begünstigt aber offenbar deren rasche Zerstörung.

Die Zuckerconcentration übt starken Einfluss auf die Gährkraft.

Verff. stellen zum Vergleich der Gährkraft des Presssaftes verschiedener Presshefen einige Versuche zusammen. Bei zwei Versuchen blieb ein Theil der Hefe 3 Tage im Eisschrank (7,2-8,6°) liegen: der Presssaft enthielt keine Zymase mehr.

Die Zymase kann aus lebender Hefe durch Wasser jedenfalls nicht ausgezogen werden.

Die Abnahme der Gährkraft beim Lagern des Presssaftes im Eisschrank (7-8,6°) ist eine gewaltige.

Direkte Vergleiche mit der Thätigkeit lebender Hefe unter denselben Bedingungen zeigte, dass die Gährkraft des Presssaftes durch die Anwesenheit einiger Mikroorganismen nicht merklich geändert wird.

Verff. wenden sich zum Schluss gegen die Notiz von Stavenhagen (vergl. p. 281), dessen Angaben werthlos bleiben, solange nicht erwiesen ist, dass der betreffende Presssaft vor der Filtration starke Gährwirkung besass. *Will.*

Neumeister (556) meint, dass das wirksame Prinzip der Buchner-schen Presssäfte noch nicht so ohne Weiteres den Enzymen zugerechnet werden dürfe. Hiergegen spreche die complicirte Funktion der Zymase, ihre auffallend geringe Beständigkeit beim Aufbewahren an der Luft, sowie ihre schnelle Zerstörung schon bei einer Temperatur von 22° C. Verf. meint deshalb, dass die Wirkung des Presssaftes nicht auf eine einzelne Substanz, sondern auf mehrere und verschiedenartige Proteïnstoffe zu beziehen sei, welche auch nach ihrer Entfernung aus der lebenden Zelle in der ihnen im Protoplasma eigenthümlichen Wechselwirkung verharren, wodurch dann die specifische Zerlegung des gewohnten Nährmaterials zu Stande kommt. Verf. erinnert an die eine gewisse Analogie zeigenden Versuche von W. Kühne, der aus entbluteten, bei — 7° zerriebenen und wieder aufgethauten Froschmuskeln das sogenannte Muskelplasma erhielt, welches bei Zimmertemperatur schnell gerann und dabei ganz wie der absterbende Muskel durch Bildung von Milchsäure sauer wurde.

Gegen Buchner's Annahme, dass die schnelle Abnahme der Wirksamkeit des Presssaftes beim Stehen durch die Wirkung eiweisslösender Fermente bedingt sei, wendet Verf. ein, dass es ihm und Hjort nie gelungen sei, proteolytische Fermente in Hefen nachzuweisen. *Schulze.*

v. Manassein (550) nimmt Buchner gegenüber die Priorität dafür in Anspruch, den Beweis erbracht zu haben, dass die Gährung kein physiologischer, sondern ein blosser chemischer Prozess sei (?). Bei ihren bereits 1871 im Lab. von J. Wiesner[1] in Wien ausgeführten Untersuchungen kam die Verf. zu der Annahme, dass lebende Hefezellen zur alkoholischen Gährung

---

[1]) Wiesner, Mikroskopische Untersuchungen p. 116-128. Stuttgart, 1872.

nicht nothwendig seien, und dass das specifische Ferment der alkoholischen Gährung in der lebenden Hefezelle und in einigen Schimmelarten ebenso wie das Emulsin in den süssen Mandeln gebildet werde. Der Grund für diese Annahme war, dass bei den Versuchen vollkommen getödtete Hefe bei Ausschluss atmosphärischer Keime alkoholische Gährung hervorrief.

Schulze.

Verschiedenes

Moraczewski (555) bespricht ausführlich die Darstellung, die Eigenschaften und die Theorie der Enzyme, um zu zeigen, dass nichts der Meinung Ostwald's, die Enzyme seien Beschleuniger von Reaktionen, welche ohne sie langsam vor sich gehen, widerspricht. Er hält es für sehr wahrscheinlich, dass die Enzyme nichts anderes sind, als gewisse Spaltungsprodukte derjenigen Körper, auf welche sie specifisch einwirken, somit die Rolle der Neutralsalze auf die entsprechenden Säuren zeigen. Eine Stütze findet Verf. in der Thatsache, dass die Enzyme, je nachdem sie auf Eiweiss oder Kohlehydrate wirksam sind, mehr oder weniger Stickstoffgehalt zeigen.

Als einen weiteren Bestandtheil, der vielleicht eine ebenso wichtige Rolle in den Processen der Enzyme spielt, führt Verf. das Calcium an, welches in allen Enzymen, auch den reinsten, aufgefunden wurde. Er suchte daher die Frage zu beantworten, ob durch unsere kalkfällenden Mittel eine Hemmung der Enzymwirkung zu erreichen wäre, wie sie für Lab und Blut nachgewiesen ist. Keines von den kalkfällenden hebt die Enzymwirkung auf. Verf. glaubt nicht, dass damit die Rolle der Kalksalze ganz ausser Acht gelassen werden darf, da die Analogie der Kalksalze mit den Eiweisskörpern durch diese Versuche nicht widerlegt ist.

Verf. hat im Laufe der Versuche oft beobachtet, dass Calciumphosphat besonders die Enzymbildung begünstigt; ebenso verbessert auch der Zusatz von Fluorkalium die Enzymwirkung um ein geringes. Er nimmt daher an, dass eine ganz geringe Kalkmenge gerade das Optimum bildet, eine Kalkmenge, welche durch Auflösen von Calciumphosphat in Wasser zu Stande kommt. Ein Ueberschuss wie ein Mangel sind gleich schädlich; deshalb ist bei manchen Enzymen (Pepsin) eine Kalkfällung geradezu nützlich, eine Kalkfällung, welche unvollständig ist und eine Spur in Lösung lässt. (Repert. Chem. Ztg.) *Will.*

Sanguineti (569) vergleicht die diastatischen Fähigkeiten der drei Pilze Aspergillus oryzae, Mucor alternans und Amylomyces Rouxii untereinander.

Rohrzucker wird nur von Aspergillus oryzae invertirt, von den beiden anderen nicht. Dementsprechend gestattet er nur ein ausserordentlich dürftiges Wachsthum des Amylomyces. Aspergillus verzehrt in erster Linie die gebildete Dextrose. Stärke und Dextrin werden energisch verzuckert,

die letztere Substanz vom Aspergillus oryzae weniger energisch als von den beiden andern Pilzen. Höchst sonderbar, wenigstens für den Aspergillus oryzae, berühren die Mittheilungen über die Alkoholbildung durch die Pilze. Im Gemisch von Hefeabsud und Stärke ist die Alkoholbildung durch Amylomyces am stärksten; dann folgt Aspergillus oryzae, endlich Mucor alternans. In der Lösung von Dextrin in Hefeabsud stehen Amylomyces und Aspergillus hinter dem Mucor zurück. Rohrzuckerlösung soll entsprechend dem Inversionsvermögen der Pilze nur durch den Aspergillus vergohren werden.

In Bierwürze wird Maltose sowie Dextrin von allen drei Pilzen hydrolysirt. Amylomyces giebt den grössten Procentgehalt an Alkohol; bei Mucor alternans sind die Verluste schon grösser; Aspergillus oryzae soll einen noch grösseren Theil des gebildeten Alkohols verbrennen.

Endlich studirt der Verf. noch die Wirkung der Pilze auf die Rückstände (vinasses) von der Destillation des Kornbranntweins, also auf die unvergährbaren Bestandtheile der Branntweinmaische. Die Alkoholausbeute betrug bei Einsaat von Mucor alternans 2,66 g pro Liter, bei Verwendung von Amylomyces 1,58 g, bei Aspergillus oryzae nur Spuren. Bei weiteren Versuchen und kürzerer Versuchsdauer stellte sich aber heraus, dass Amylomyces von vornherein energischer und mehr Alkohol bildet, dass der gebildete Alkohol aber bei längerer Versuchsdauer von Amylomyces eben eher angegriffen wird als von Mucor alternans. Sanguinetti empfiehlt daher den Amylomyces zur Ausnutzung der Destillationsrückstände durch Alkoholgewinnung.

Da wenigstens dem Aspergillus oryzae das Vermögen der Alkoholbildung nach den bisherigen exakteren Untersuchungen durchaus fehlt, so sind die Untersuchungen des Verf. nicht gerade geeignet, allzuviel Vertrauen zu erwecken. *Behrens.*

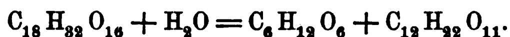
Effront (524) stellte aus Johannisbrod ein neues Kohlehydrat $C_6H_{10}O_5$, das Carubin, dar, eine weisse, schwammige Substanz, welche in Wasser und verdünnten Alkalien sich zu einer gelatinösen Flüssigkeit löst, mit Salpetersäure oxydirt Laevulinsäure giebt und bei Hydrolyse mit Säuren eine rechtsdrehende, vergährbare, Fehling's Lösung reducirende Zuckerart Caroubinose liefert. Das Carubin kommt auch in Gerste und Roggen vor, dürfte daher auch im Bier nicht fehlen. Es dürfte sich vielfach an Stelle von Agar und Gelatine zur Bereitung von Nährböden verwenden lassen. (Chem. Centralbl.) *Behrens.*

van Ekenstein (527) glaubt, dass die Carubinose Effront's identisch ist mit der d-Mannose. Ihre stärkere Rechtsdrehung scheint auf Verunreinigung mit einer bisher unbekannten Bihexose, einem Mannosederivat, zu beruhen. *Behrens.*

Effront (525) beobachtet in den Keimlingen von Ceratonia siliqua ein Enzym, welches das von ihm in den Samen von Ceratonia entdeckte

Kohlehydrat Carubin spaltet, hydrolysirt. Besonders reichlich lässt es sich aus dem wässerigen Auszug schon ergrünter Keimlinge durch Alkohol fällen. Die Caroubinase hydrolysirt energisch bei 40°, ihre Wirkung steigert sich bis 50°, um dann sehr schwach zu werden. Bei 80° wird das Enzym zerstört. Es wirkt am besten in ganz schwach saurer Lösung. Die Carubinase hydrolysirt das Carubin übrigens weniger weitgehend als Säuren, die es sofort zu Carubinose spalten, einem der Dextrose nahestehenden Zucker. Ausser der Carubinase fand EFFRONT in den Keimlingen von Ceratonia siliqua Pektase und eine Lipase. *Behrens.*

Nach den Untersuchungen von **Bourquelot** und **Hérissey** (505) ist die Melezitose, eine Hexotriose, $C_{18}C_{32}O_{16}$, isomer mit der Raffinose. Der Schmelzpunkt des bei 100° getrockneten gereinigten Zuckers ist 148°; [a]D = + 88,15; Birotation wurde nicht beobachtet. Die wässerige Lösung reducirt nicht Kupferlösung. Die Lösung wurde mit einem Auszuge von Aspergillus niger versetzt und behufs Sterilhaltung jeden Tag einige Stunden auf 50° erwärmt. Das Drehungsvermögen nahm allmählich ab, und die Lösung reducirte. Aus den nach Beendigung der Einwirkung erhaltenen Werthen für Reduktion und Drehung scheint hervorzugehen, dass die erste Phase der Hydrolyse der Melezitose, die Spaltung in Glukose und Turanose, erreicht worden war:



$$C_{18}H_{32}O_{16} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_{12}H_{22}O_{11}.$$

Bei weitergehender Hydrolyse, welche aber das Pilzferment nicht zu bewirken vermag, wandelt sich letztere ebenfalls in Glukose um. (Chem. Centralbl.) *Will.*

Miquel (553) setzt die Mittheilung seiner interessanten und wichtigen Studien über die Harnstoffgährung fort.

Zunächst führt MIQUEL den etwas überraschenden Nachweis, dass Wasser keineswegs ein neutrales Lösungsmittel des Enzyms der Harnstoffgährung ist, sondern dessen Wirksamkeit herabsetzt. Eine 15 Tage alte, durch Filtration sterilisirte Enzymlösung wird in zwei gleiche Hälften getheilt und die eine mit einem dem ihren gleichen Volum Wasser verdünnt; dann erhalten beide einen Zusatz von gleichen Mengen Harnstoff. Das Resultat war folgendes:

	Harnstoff verschwunden pro Liter	
	in der reinen Enzymlösung	in der verdünnten Enzymlösung
Nach 20 Minuten	6,8 g	3,2 g
„ 80 „	26,1 „	7,9 „
„ 140 „	29,3 „	11,1 „

Andere Versuche bestätigten diese Wirkung des Wassers, die Verf. für eine direkte halten und nicht auf die geringen Mengen Sauerstoff zurückführen möchte, die das zur Verdünnung benutzte Wasser enthielt.

Gegenüber dieser abschwächenden Wirkung des Wassers konstatirt

Verf. eine Begünstigung der Enzymwirkung durch Rohrzucker und durch Glycerin. In den Versuchen war durch diese specifische Eigenschaft der beiden Substanzen der hemmende Einfluss der Verdünnung resp. des Mindergehalts an Enzym in Folge der Verdünnung vielfach ganz aufgehoben. Als Beispiel sei ein Versuch angeführt mit einer 16 Tage alten Enzymlösung.

	Harnstoff verschwunden pro Liter		
	Reine Enzymlösung	Enzymlösung versetzt mit Glycerin (25:100)	Enzymlösung versetzt mit Zuckersyrup (25:100)
Nach 1 Stunde	20,3 g	17,9 g	21,8 g
„ 2 Stunden	31,4 „	31,1 „	39,3 „
„ 3 „	35,7 „	43,6 „	50,3 „

Von Antisepticis wurden geprüft Kochsalz, Natrium- und Magnesiumsulfat sowie Ammoniumcarbonat, die das Enzym nur in geringem Grade schwächen. In sehr hohem Grade wirkt dagegen Chloroform schwächend auf die Urase ein. Der sich beim Zusatz von Chlorcalcium zu einer Urasehaltigen Nährlösung bildende Niederschlag von Calciumcarbonat fällt auch das Enzym und macht es unwirksam. Alkohol wirkt nur relativ schwach ein und beginnt bei einem Zusatz von 20 % eben das Enzym auszufällen.

Säuren zerstören das Enzym. Die organischen Säuren wirken etwas weniger kräftig als die anorganischcn. Borsäure, die ein relativ schwaches Antisepticum ist, wirkt sehr energisch gegenüber der Urase. Carbolsäure ist weit unschädlicher. Kupfervitriol und noch weit mehr Quecksilberchlorid sind sehr schädlich.

Im Schlussabschnitt seiner Ausführungen zeigt der Verf., dass seine auf die Wirkung der Urase gegründete Methode, den Harnstoffgehalt von Flüssigkeiten (Jauche u. dergl.) zu bestimmen, an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Er mischt ein bestimmtes Volumen der zu untersuchenden Flüssigkeit mit einem gleichen Volumen aktiver Uraselösung, die durch Filtration steril gemacht ist, bestimmt die Alkalinität, hält das Uebrige in einem unverschlossenen Gefäss bei 48-50° eine Stunde lang und bestimmt dann wieder die Alkalinität. Die Zunahme der letzteren entspricht dem gebildeten Ammoncarbonat, aus dem sich der Harnstoff leicht berechnen lässt. *Behrens.*

Lutz (549) fand Amygdalin und Emulsin in den Samen von Malus communis, Cydonia vulgaris, Cydonia japonica, Sorbus aria und aucuparia. Frische Schnittflächen der Samen mit Millon's Reagens verdünnt durch die fünffache Menge HNO_3-haltigen Wassers betupfet, zeigen die Emulsin haltenden Zellen braun, während die anderen rosa erscheinen. (Chem. Centralbl.) *Migula.*

Puriewitsch (563) knüpft an die bekannte Thatsache an, dass Aspergillus niger und Penicillium glaucum Glykoside spalten. Kultivirt man die Pilze auf Raulin'scher Lösung und ersetzt man diese dann durch eine

Glykosidlösung, so tritt die Spaltung ein. Wählt man als Glykosid Helicin, so tödtet der entstehende Salicylaldehyd den Pilz. Wählt man Amygdalin, so verschwindet das letztere; es wird indes weder Benzaldehyd noch Cyanwasserstoff gebildet, dagegen Ammoniak. Hält man den Pilz dagegen auf Amygdalinlösung in Aetherdämpfen, so tritt die Spaltung in Zucker, Benzaldehyd und Cyanwasserstoff ein; dabei war der Pilz noch lebendig und wuchs nach Entfernung aus den Aetherdämpfen weiter. (Jedenfalls waren aber Theile desselben getödtet. D. Ref.) Je nach den Umständen wird also durch die beiden Schimmelpilze das Amygdalin in der Weise gespalten wie durch Alkalien (Amygdalinsäure, die sich weiter zersetzt, und Ammoniak) oder wie durch Säuren resp. Emulsin (in Zucker, Benzaldehyd und Cyanwasserstoff). Daraus, dass man bei der Einwirkung von Aspergillus niger auf Salicin keinen Salicylalkohol im Mycel nachweisen kann, schliesst Verf., dass die Spaltung der Glykoside durch Schimmelpilze extracellular erfolgt.

Behrens.

Autoren-Register

(Ein Stern hinter der Seitenzahl bedeutet, dass die betreffende Arbeit nur dem Titel nach aufgeführt wurde.)

Sach-Register

Druckfehlerberichtigung:

S. 9, Zeile 16 von oben liess Reduktionskraft statt Produktionskraft.

Fürstlich priv. Hofbuchdruckerei (F. Mitzlaff), Rudolstadt.


3 2044 103 074


044 103 074 803

